

施工説明書

屋外形冷凍機

(CO₂冷媒採用ノンフロン冷凍機)

品番

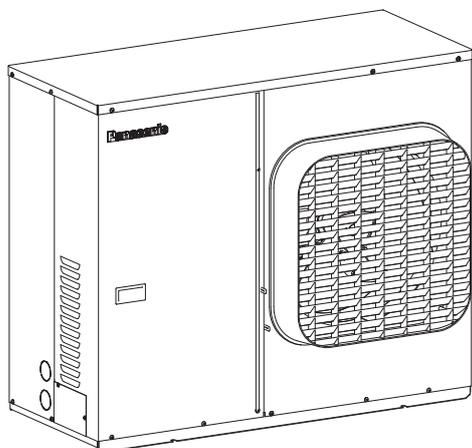
OCU-CR400VFS (-SL)

このたびは、パナソニック製品をお買い上げいただき、まことにありがとうございます。

この施工説明書を必ずお読みいただき、説明に沿って正しく施工してください。特に「安全上のご注意」(2～6 ページ)は、事前に必ずお読みいただき、安全に施工してください。

この施工説明書は、大切に保管してください。

製品には、注意ラベルが貼付されています。



図は OCU-CR400VFS(-SL)

目次

■ 安全上のご注意	2～6
■ 各部の名称および別売部品	7
■ 使用範囲	8
■ 冷凍機を上手にお使いいただくために	9～10
■ 据付け場所の選定	11
■ 搬入・据付け	12～13
■ 据付け例	14～15
■ 冷媒配管工事	15～16
■ 配管例	17
■ 冷媒回路図	18
■ 冷媒充てん	19
■ 電気配線工事上のご注意	20
■ 電気配線工事	21
■ 電気回路図	22～23
■ 運転前に確認していただくこと	24
■ 制御基板の設定と表示	25～29
■ 制御機能	30～32
■ 運転時の調整	33～34
■ 警報について	35～36
■ 保守点検	37
■ 故障時の処置	38～39
■ 故障診断	40～47
■ 冷凍機の保証条件	48～49

安全上のご注意

必ずお守りください

人への危害、財産の損害を防止するため、必ずお守りいただくことを説明しています。

■誤った使い方をしたときに生じる危害や損害の程度を区分して、説明しています。

	警告	「死亡や重傷を負うおそれがある内容」です。
	注意	「軽傷を負うことや、財産の損害が発生するおそれがある内容」です。

■お守りいただく内容を次の図記号で説明しています。

	してはいけない内容です。
	実行しなければならない内容です。

警告

据付工事

据付けは、専門業者に依頼し、高圧ガス保安法および施工説明書に準じる



据付工事に不備があると、異常振動等の不具合により、冷媒ガス漏れ・感電・火災のおそれがあります。

指定冷媒以外は使用（冷媒充てん・補充・入替え）しない



機器の故障や破裂・けがなどの原因になるおそれがあります。

据付けは、冷凍機質量に十分耐えるところに確実に行う



基礎に不備があると、転倒・落下の事故により、冷媒ガス漏れ・けが・感電・火災のおそれがあります。
●冷凍機質量の3倍程度のコンクリート基礎とし、アンカーボルトにより、確実に固定してください。

気密試験を行う前に冷媒配管を確実に行う



冷媒ガス漏れにより窒息のおそれがあります。

冷媒充てん前に気密試験を実施する



冷媒が漏れると酸素欠乏となり死亡事故のおそれがあります。
●気密試験を確実にいき、冷媒漏れの無い事を確認してください。

安全カバーを取付ける



取扱者以外の方が冷凍機に手を触れるとけがをするおそれがあります。
●安全カバーあるいは防護柵を取付けてください。

配管や機器部品・工具は、R744（CO₂冷媒）専用のものを使用する



HFC冷媒用では、機器の故障のほか、冷凍サイクルの破裂などの重大事故の原因になります。

安全上のご注意

必ずお守りください

電気工事

必ず専用回路を使用し、漏電遮断器を設置する



電気工事に不備があると漏電し、火災・感電のおそれがあります。

- 〈電気設備に関する技術基準〉、〈内線規程〉および施工説明書に準じて電気工事を行ってください。

アース工事を行う



アース工事がされていないと漏電による感電のおそれがあります。

- 電気工事業者によるD種接地工事を確実に行ってください。

電気配線は、指定のケーブルを使用し、固定する



指定のケーブルを使用していなかったり、接続や固定が不完全な場合、電気抵抗が大きくなり、異常発熱・火災のおそれがあります。

- 指定のケーブルを使用し、配線固定を確実に行ってください。

電装箱のカバーおよび外装パネルは、確実に取付ける



取付けが不完全な場合は、内部に水や生き物が入り、漏電して火災・感電のおそれがあります。

- 確実に取付けられていることを確認してください。

使用上のご注意

安全装置の設定値を変更しない



設定値を変更したまま使用すると安全停止しないで、破裂・発火のおそれがあります。

- 安全装置の設定値は、変更しないでください。万一変更した場合は、電源スイッチおよび漏電遮断器を切り、販売店にご相談ください。

外装パネルの換気口およびファンガードに指・棒・異物を入れない



高速回転しているファンに当り、けがのおそれがあります。

漏電遮断器が作動したら、専門業者に連絡する



無理に電源復帰を行うと、漏電により、火災・感電のおそれがあります。

水などが電装箱内部に入ったら、電源スイッチを切り、漏電遮断器を OFF する



そのまま使用するとショートして、火災・感電のおそれがあります。

- 電気部品に直接水をかけたり、水洗いをしないでください。

冷媒設備（室内部）には、冷媒ガスの濃度管理のため、漏えい検知器や機械式換気装置を設置する



冷媒ガス漏れにより窒息のおそれがあります。

修理

分解・修理は、専門業者に依頼する



分解・修理に不備があると異常動作により、けが・火災・感電のおそれがあります。
●分解・修理は、専門業者に依頼してください。
改造は、絶対に行わないでください。

異常運転を発見したとき、分解・修理を行うときは、電源スイッチを切り、漏電遮断器をOFFする



異常のまま運転を継続したり、電源を切らずに分解・修理を行うと、漏電やショートして、火災・感電のおそれがあります。

修理用交換部品は、指定部品を使用する



指定部品を使用しないと安全停止しないで、破裂・発火のおそれがあります。
●販売店にご相談ください。

冷媒配管をはずす前にコンプレッサーを停止する



コンプレッサーを運転したままで配管類をはずすと、空気などを吸引し、冷凍サイクル内が異常高圧になり、破裂・けがなどのおそれがあります。

配管や機器部品・工具は、R744 (CO₂冷媒) 専用のものを使用する



HFC 冷媒用では、機器の故障のほか、冷凍サイクルの破裂などの重大事故の原因になります。

コンプレッサーの配線ははずす、接続するときは、必ず漏電遮断器をOFFする



冷凍機の運転スイッチをOFFしても、コンプレッサーの電源は切れません。漏電遮断器をOFFしないと、漏電・火災・感電のおそれがあります。

適切な保護具を着用して作業する



保護具を身につけないと、けがのおそれがあります。

重量物の運搬・交換作業は、一人でしない



コンプレッサーなどの重量物を一人で運搬・交換作業をすると、けがのおそれがあります。

移動・移設

移動・移設のときは、専門業者に依頼する



移動・移設工事に不備があると、異常振動等の不具合により、冷媒ガス漏れ・感電・火災のおそれがあります。

注意

据付工事

可燃性ガスの漏れるおそれがある場所に設置しない



可燃性ガスが漏れて周囲に溜まるとスイッチの火花などで引火し、火災のおそれがあります。

必要に応じて排水工事を行う



排水の処理が考慮されていないと雨水や霜取後の水分排出により、カビやコケが発生し、すべり転倒してけがのおそれがあります。

空気の淀まないところに据付ける



万一冷媒が漏れると酸素欠乏となり、健康を害するおそれがあります。
●風通しの良い場所に設置してください。

使用基準内で冷凍サイクルを製造する



逸脱した冷凍サイクルでは、異常高圧・異常発熱により、破裂・発煙・発火・漏電のおそれがあります。

吸入ガス管・液出口管は、断熱処理をする



断熱処理をしないと結露の水分排出により、カビやコケが発生し、すべり転倒してけがのおそれがあります。

冷凍機運搬は、専門業者に依頼する



運搬に不備があると冷凍機が転倒・落下し、はさまれてけがのおそれがあります。
●冷凍機は重量物です。専門業者にご相談ください。

電気工事

必ず指定容量の漏電遮断器を設置する



指定容量のものでないと適切な安全停止をせず、火災・感電のおそれがあります。

電気配線は、配管断熱材の中を通さない



配管と一緒にすると露付きによる漏電、過熱による火災のおそれがあります。

使用上のご注意

冷媒が噴出したら、電源スイッチを切り、サービスバルブを全閉にする



サービスバルブのサービス口等冷凍サイクルの一部を開放し、冷媒が噴出すると酸素欠乏となり、健康を害するおそれがあります。

可燃性スプレーは、近くで使用しない、可燃物は、近くに置かない



スイッチの火花などで引火し、火災のおそれがあります。

濡れた手で電気部品に触れない



濡れた手でスイッチ操作をすると感電し、けがのおそれがあります。

点検整備は、電源スイッチを切り、漏電遮断器をOFFして行う



通電したまま点検すると感電・はさまれ・発熱により、けが・火傷のおそれがあります。

漏電遮断器は、定期的に動作確認する



故障したまま使用すると安全停止をせず、火災・感電のおそれがあります。

ガスクーラーのフィンガードを取付け・取りはずすときは、フィンに触れない



フィンに手を触れ、縦に擦るとエッジで手を切るおそれがあります。

冷凍機に乗らない



上に乗ったり、ものを載せると、振動により、転倒・落下してけがのおそれがあります。

サービスバルブを閉めて運転しない



冷凍機出口サービスバルブを閉じたまま運転すると異常高圧となり、破裂のおそれがあります。

据付台は定期点検する



長期使用で傷んでいると冷凍機が転倒・落下し、はさまれてけがのおそれがあります。

廃棄

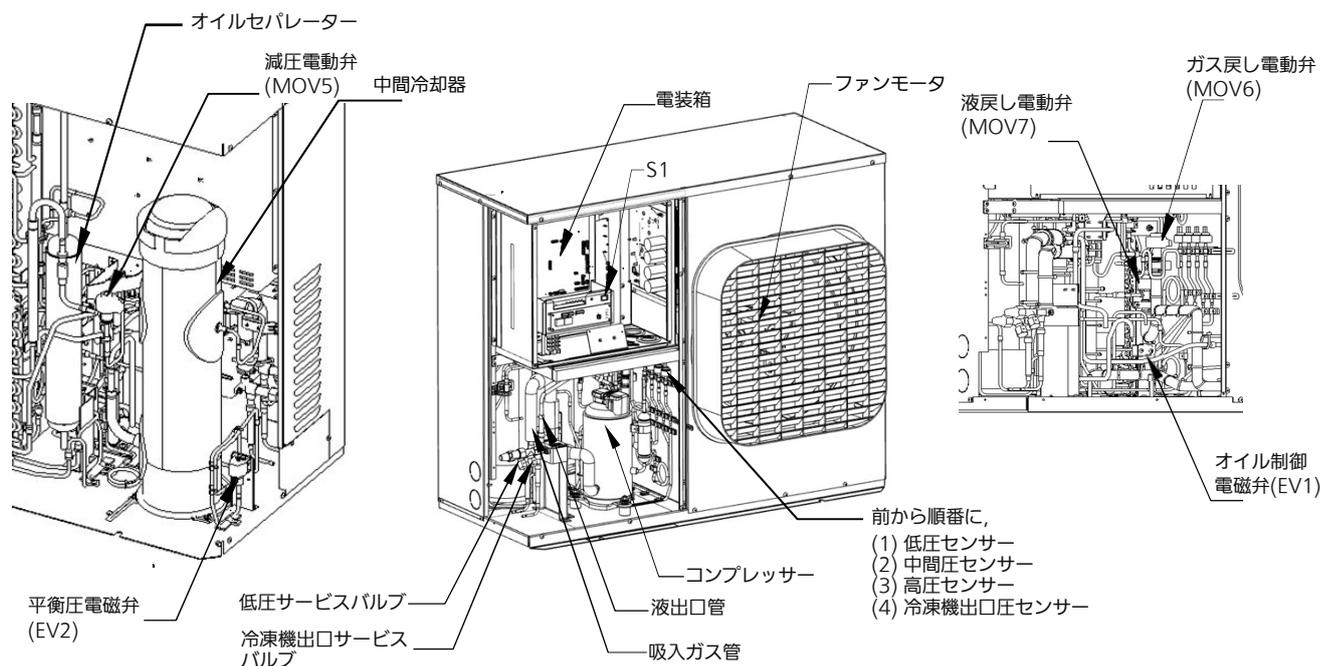
冷凍機の廃棄は、専門業者に依頼する



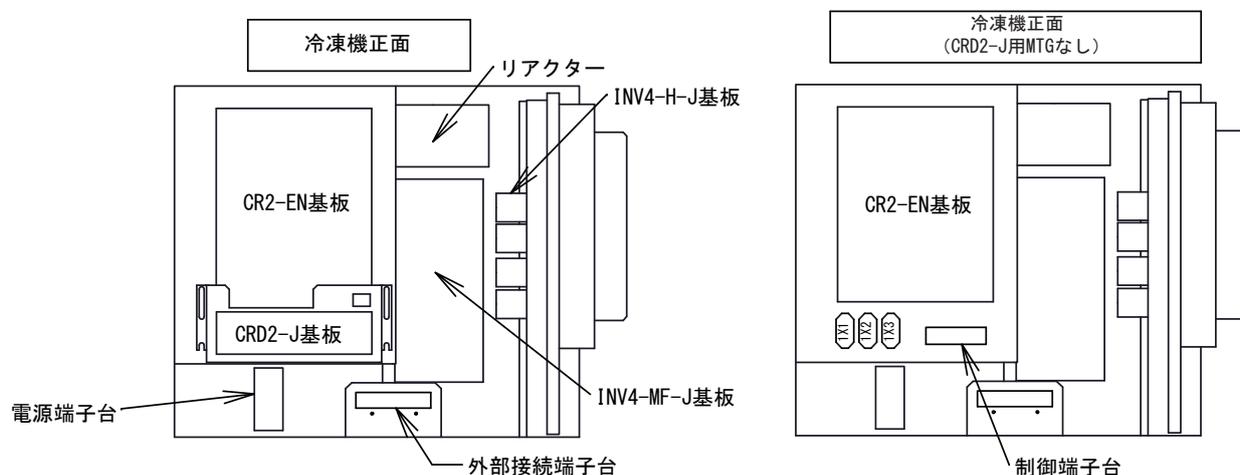
冷凍機内部に冷媒およびオイルを充てんしたまま廃棄すると外火により爆発のおそれがあります。

各部の名称および別売部品

各部の名称



電装箱内部配置図



別売部品

名称	品番	備考
サクションフィルター	8020-3514-142-000 (型式: S-006T)	接続径 φ19.05(内径溶接)
フィルタードライヤー	8020-3513-190-000 (型式: DCY-P8 093 S)	接続径 φ 9.60 (内径溶接)
サービス配管	SPK-TU125	オプション

注) 本冷凍機にはサクションフィルター、フィルタードライヤーが同梱されていますので、必ず取付けてください。なお、交換する際は、上記の品番を使用してください。

使用範囲

この冷凍機はロータリーコンプレッサーを搭載しています。

冷凍機は下記の使用範囲でご使用ください。

項目	基準値	備考
使用冷媒	R744	適正封入量であること
蒸発温度	-35℃～-5℃	冷凍機入口圧力の温度換算値
吸入圧力	1.12 MPa～2.95 MPa	冷凍機入口圧力
※インバーター運転	40 s ⁻¹ (Hz)～80 s ⁻¹ (Hz)	s ⁻¹ =Hz (本文に Hz と表記している場合もあります)
吸入ガス温度	18℃以下	冷凍機吸入ガス管温度
吸入ガス過熱度	10 K 以上	蒸発温度とコンプレッサー入口温度の差
吐出圧力	12 MPa 以下	コンプレッサー出口圧力
吐出ガス温度	115℃以下	コンプレッサー出口温度
オイル温度	100℃以下 (周囲温度+10 K 以上)	—
冷凍機周囲温度	-15℃～+43℃	ガスクーラー吸込み空気温度
電源電圧	3相200 V±20 V	冷凍機電源端子電圧
電圧不平衡率	2% 以下	—
設置傾斜角度	1° 以下	—
ON-OFF サイクル間隔	ON/OFF 周期 10 分以上	オイル戻りに問題の無いこと
設置場所	屋外設置	頑強な基礎が必要
冷凍機内容積	14.0 L	—

※設置状況によっては、運転できない場合もあります。

冷媒の純度

冷凍機に充てんする冷媒(R744) は以下の基準に適合するものを使用してください。

項目	基準
純度	99.9 vol.% 以上
水分	0.005 vol.% 以下 (露点: -48℃以下)
全硫黄分	0.03 wt.ppm 以下
不活性ガス (H ₂ 、N ₂ 、O ₂ 、Ar)	0.01 vol.% 以下

寒冷地における対策

寒冷地では、高圧圧力が下がり過ぎないように、冷凍機を囲む等の対策をしてください。

冷凍機を上手にお使いいただくために

施工上の注意

この製品は R744 (CO₂ 冷媒) 専用冷凍機です。

冷凍機油やコンプレッサーを含む各部品は専用設計されたものを使用しています。

製品の信頼性を保つために下記の点に充分注意してください。

- (1) CO₂ 冷媒は冷凍サイクル運転中に圧力が高くなりますので、配管や機器部品には十分に耐圧強度のある CO₂ 冷媒専用ものを使用してください。
- (2) 冷凍機油は水分吸着性が高いので、開放時間はできるだけ短時間にしてください。また、冷凍機の接続は配管施工の最後に行ってください。なお、雨天での屋外工事は行わないでください。
- (3) 配管は清浄な『りん脱酸銅管』や『高強度銅管』、ろう材は『りん銅ろう』を使用してください。なお、ろう材に『銀ろう』を使用する場合は、塩素を含んだフラックスは使用しないでください。
- (4) HFC 冷媒用継手は強度不足のため、使用しないでください。また、フレア継手は絶対に使用しないでください。
- (5) 冷凍機および冷凍サイクル保護のため、付属のサクションフィルターおよびフィルタードライヤーを冷凍機に必ず取付けてください。
- (6) 気密試験で使用するガス漏れ検知液は、発泡液または石鹼水を使用し、台所用洗剤などは使用しないでください。台所用洗剤などは、金属を腐食させるおそれがあります。
- (7) CO₂ 冷媒の場合、冷凍機据付時の『冷媒充てん』および冷媒回路修理時の『冷媒再充てん』、『冷媒追加充てん』は、量の多少にかかわらず高圧ガスの販売行為となるため、届出が必要です。

経済的にご使用になるために

冷凍機を経済的にお使いいただくために、以下を参考にしてください。

冷凍能力は使い方により大きく増減します。

蒸発温度が 1℃ (冷凍機入口圧力の温度換算値) 低下すると冷凍能力は 2 ~ 4% 程度低下し、吐出圧力が上昇すると、冷凍能力は低下し電力消費量は増大します。

冷凍機の性能を充分発揮させるためには、コンプレッサーの吸入圧力をなるべく高くし、吐出圧力をより低くすることが大切です。そのため、次の点に注意してください。

- (1) 配管抵抗をできるだけ小さくしてください。

参考：吸入ガス管の圧力損失 1℃ 当りの能力変化率

蒸発温度 (℃)	1℃ 当りの能力変化率
-35 ~ -5	3 ~ 4 %

- (2) 十分な容量のエバポレーターを選定し、蒸発温度をより高くしてください。
- (3) 冷蔵(冷凍)庫またはショーケース内の冷気の吹出口・吸込口を食品等でふさがないでください。
- (4) 冷蔵(冷凍)庫の扉の開閉はすばやく行ってください。(冷気の流出を防ぐため、開けている時間を短くしてください)
- (5) ガスクーラーの清掃を定期的に行い、目詰まりを起こさないようにしてください。

冷凍機を上手にお使いいただくために

インバーター冷凍機としてのご注意

- (1) 電源を OFF しても、充電部には電圧が印加されています。インバータ基板 LED（赤色）が消灯するまで（キャパシターが放電するまで約 5 分かかります）、充電部には触れないでください。
- (2) 進相コンデンサー取付け禁止
インバーターコンプレッサーには進相コンデンサーは取付けしないでください。インバーター故障やコンデンサーパンクの原因になります。
- (3) インバーターノイズ対策
ラジオ受信機、有線放送の配線等からできるだけ離してください。
インバーターのノイズにより雑音が出る可能性があります。
- (4) 2段圧縮機構により、コンプレッサーの 2 段目吐出ガス温度上昇を防止しています。
冷凍回路中の冷媒量が少ない運転では保護装置（制御基板）によりコンプレッサーが停止します。
ガス欠運転はしないでください。
- (5) ロータリーコンプレッサーは高精度な部品から構成されています。配管工事の際、ゴミ・金属粉・酸化スケール等の異物が混入しないようご注意ください。

初期オイル封入量

品番	コンプレッサー	オイルセパレーター
OCU-CR400VFS(-SL)	0.6L	0.55L

封入オイルの種類	ダフニーハーメチック PZ-68S
----------	-------------------

注意 オイル追加またはオイル交換を行う場合は、必ず当社指定のオイルを使用してください。

オイル追加判定基準

接続（外部）配管が長い場合や蒸発器容積が大きい場合は、冷凍機内のオイルが配管内や蒸発器内に滞留しコンプレッサー内オイルが不足します。下表の演算式から算出したオイル量を追加してください。
オイル追加方法の詳細については、技術サービスマニュアル「コンプレッサーオイル追加作業手順」を参照ください。

	追加オイル判定基準	追加オイル量（1冷凍機あたり）
（片道）配管長	45～50 m	0.5L
蒸発器容積合計	10 L 以上	$0.05 \times \text{蒸発器容積 (L)}$

据付け場所の選定

一般注意事項

各機器の配置は、工事のやり易い場所、日常の操作、保守点検のやり易い場所を選定してください。

- (1) 各機器の距離は、配管長・配線長ができる限り短く、また施工のやり易い場所を選定してください。
- (2) コントローラーは、日常の運転操作(運転/停止・警報リセット等)をとまないので、必ず使用者の手の届く位置に設置してください。また、使用者以外の人立ち入るような場所には設置しないでください。
- (3) 冷凍機は、日常の保守点検をとまないのでサービスのやり易い場所に設置してください。
日常の保守点検とは、運転圧力・コンプレッサーの運転状況(異常音、異常振動はないか)の点検をいいます。

隣家の迷惑にならないところ

ガスクーラーからの吐出風が隣家の窓へ吹きつけたり、騒音が伝わらないようにしてください。

床は丈夫で水平なところ

騒音や振動が増大しないように、しっかりした基礎工事の台の上に設置してください。特に隣家との境界線では、各地域の法規則・条例等に従ってください。

熱気から離れたところ

床からの照り返しの影響がないように設置してください。

風通しのよいところ

放熱を良くするために、ガスクーラーの吸い込み空気が43℃以下で、風通しの良い場所に据付けてください。

床が濡れてもよいところ

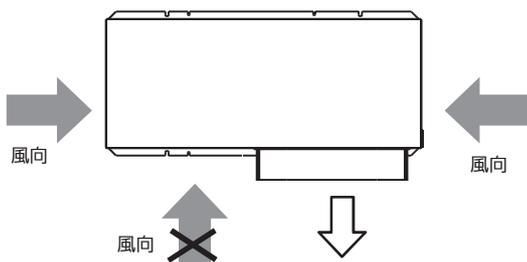
冷凍機は雨水や、場合によっては霜取り後の水分が排水されます。必要に応じて排水工事を行ってください。

雪の積もらないところ

寒冷地帯での据付けは冬場の雪を防ぎ、凍結や着霜をしにくくするために必ず屋根等の対策を行ってください。

強風が吹きつけない向き

冷凍機吹出側を、風の方向とは直角に設置してください。



搬入・据付け

- ・冷凍空調装置の施設基準（高圧ガス保安協会）の規制を受けますので、施設基準に準じて施工してください。
- ・本冷凍機は合算して法定冷凍トン数が20トン以上となる冷凍装置または付属装置としては使用できません。

搬入

- (1) 冷凍機はできるだけ垂直に保って、静かに搬入してください。
- (2) 冷凍機の横倒しは絶対に避けてください。
- (3) 冷凍機をフォークリフト等で搬入する場合は、ユニットベースの角穴を使用して、冷凍機が垂直になるように搬入してください。

吊り下げ

- 冷凍機を吊り下げる場合、以下の点に注意してください。
- (1) 冷凍機本体に貼付けしてある「製品吊り下げ時の注意事項」に従い冷凍機を吊り下げてください。
 - (2) 冷凍機を吊り下げて移動する場合、本体が水平になるようにバランスを保って、衝撃を与えないように移動してください。
 - (3) ロープ等は冷凍機質量に十分耐えるものを使用してください。（クレーン等安全規則に従ってください）

基礎・架台工事

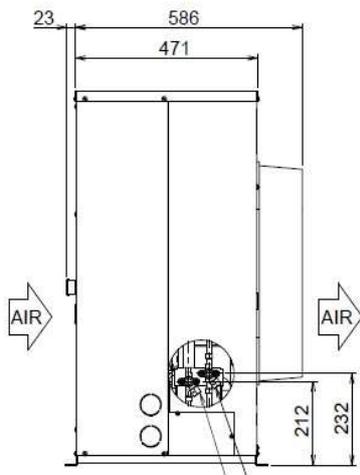
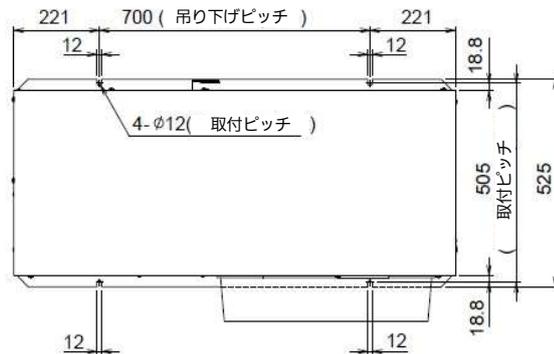
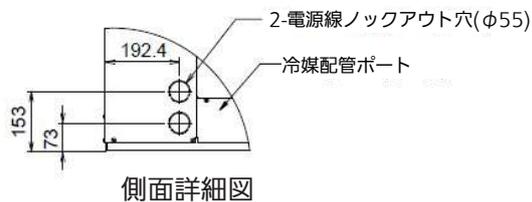
- ・基礎は、冷凍機質量の3倍程度のコンクリート基礎を基準としてください。（質量により振動吸収）
- ・架台・防振パッドで振動を減衰させ、床・壁等への振動の伝達を防いでください。
- ・転倒防止のため、アンカーボルトにて確実に固定してください。（取付け箇所すべてを固定してください）
- ・冷凍機の設置の傾斜は、1°以下にしてください。

上記の基礎が確保できない場合には、冷凍機本体や施工配管が、共振による異常振動がないことを必ず確認してください。

- (1) 配管を横に出す場合の標準的基礎工事
床面より厚さ150 mm以上の基礎コンクリートの上に、防振パッド（厚さ8～15 mm程度）をユニットベース全面に入れアンカーボルトで固定してください。
- (2) 配管を下に出す場合の標準的基礎工事
げた基礎等の床上げをしてください。
防振パッド（厚さ8～15 mm程度）は、げた基礎の全面に入れアンカーボルトで固定してください。

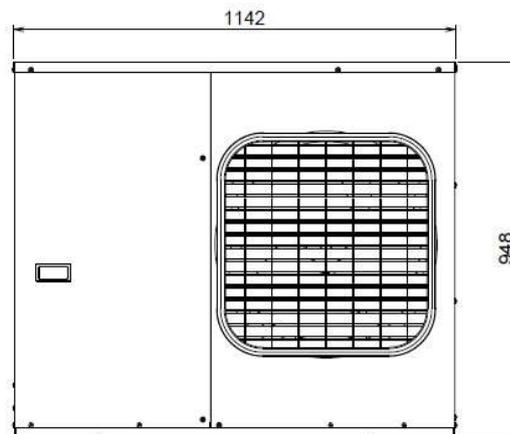
搬入・据付け

外形寸法



ガス管(φ12.7外径接続) 液管(φ9.52外径接続)

冷凍機左側面

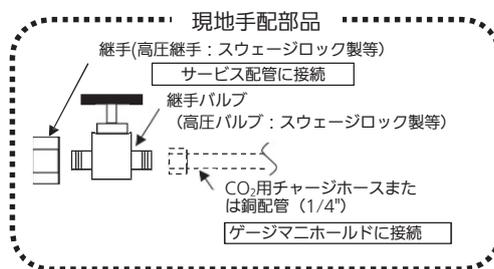
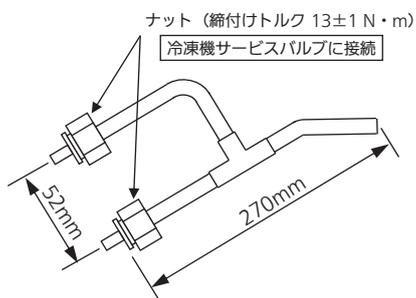


冷凍機正面

サービス配管 [別売部品]

冷凍機据付け工事およびサービス時に以下のサービス配管（別売部品）が必要になります。

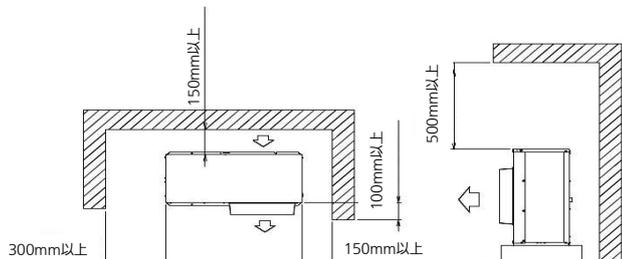
(1) 真空引き、気密試験、冷媒充てん用 サービス配管 (SPK-TU125)



据付け例

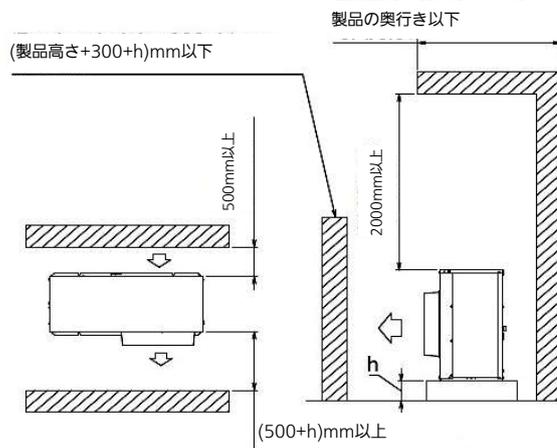
出荷時の風向板は、吹出風が上向きになるように取り付けられています。
 必要に応じて吹出し方向（4方向）を変更してください。方向変更後は確実にビス止めしてください。

吹出側に障害物がない場合

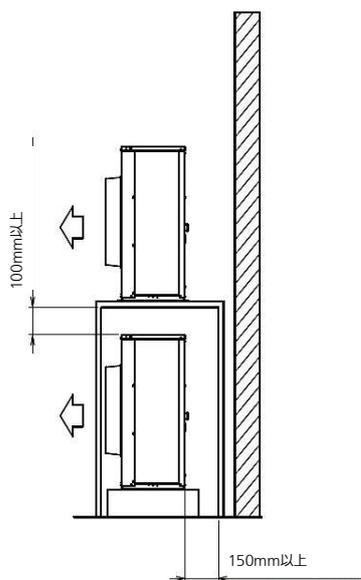


(ただし右かべが冷凍機から飛び出る場合は
 1000mm 以上確保すること)

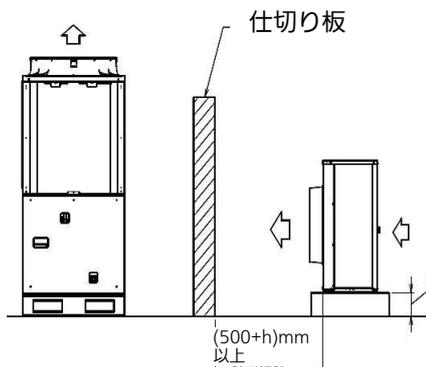
吹出側に障害物がある場合



段積設置の場合

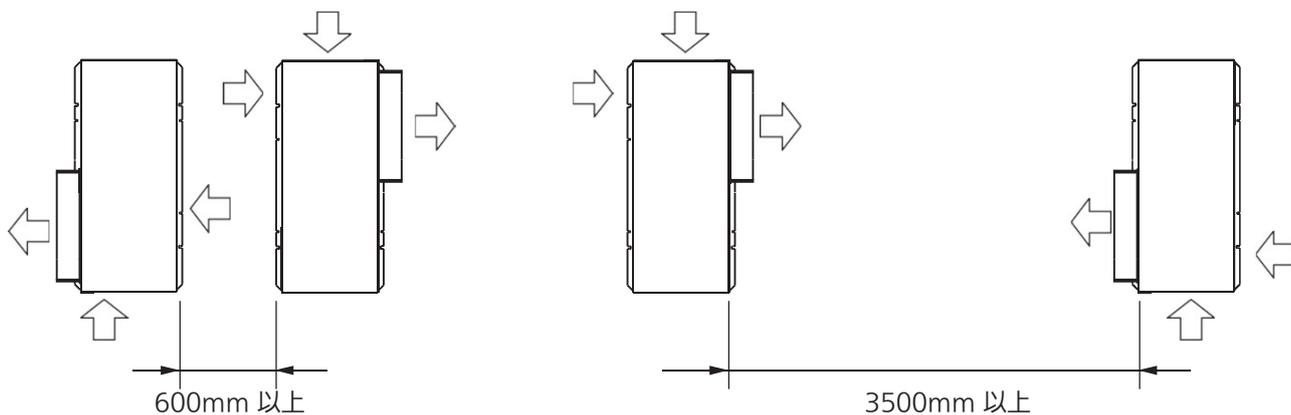


上吹冷凍機と併設する場合



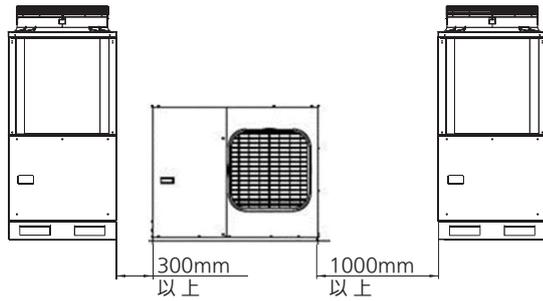
排気熱が直接上吹冷凍機の熱交換器に吸い込まれないように設置してください。やむをえず設置する場合は、仕切り板などを設けてください。

対面設置の場合



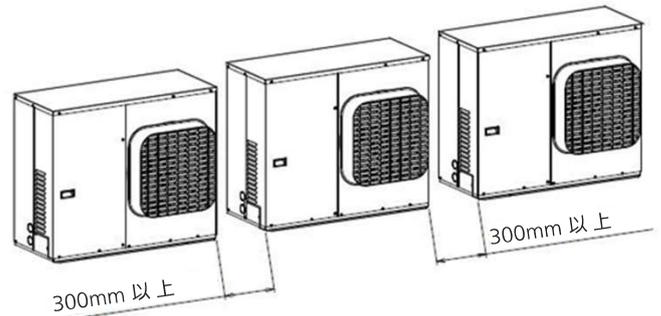
据付け例

上吹冷凍機と併設する場合



排気熱が直接上吹冷凍機の熱交換器に吸い込まれないように注意してください。

併設設置する場合



冷媒配管工事

冷媒配管工事の設計施工の良し悪しが冷凍装置の性能や寿命およびトラブル発生に大きな影響を与えますので、高圧ガス保安法および関係基準と以下に示す項目に従って設計施工してください。

冷媒配管サイズの選定

冷凍機間の配管接続サイズは基本的には次の通りですが、配管の圧力損失や冷媒流速を計算して、冷凍能力やオイル戻りに支障のないように、サイズを決定してください。

(単位: mm)

品番	吸入ガス管(外径溶接)	液出口管(外径溶接)
OCU-CR400VFS(-SL)	φ 12.70	φ 9.52

- (1) 材質: JIS H3300「銅及び銅合金の継目無管」C1220T(りん脱酸銅)やC1862T(高強度銅)を使用してください。
- (2) 配管サイズは下表によるものをご使用ください。
- (3) パイプを切断する場合は、パイプカッターを使用し、必ずバリ取りを行ってください。
- (4) 配管の曲げ加工をする場合は、外径の4倍以上の曲げ半径で加工してください。

また、曲げ加工する際、配管のつぶれ・傷等に十分注意してください。

注意

配管の管理には十分注意し、管端部はキャップかテーピング等によりシールし、管内へゴミ・水分等の異物が侵入しないようにしてください。

施工配管の設計圧力は、吸入ガス管および液出口管ともに8MPaとしていますので、下表の冷媒配管と肉厚を推奨します。

C1220T (りん脱酸銅)

(単位: mm)

施工箇所	質別	配管外径	肉厚
吸入ガス管 液出口管	O材	φ 9.52	T1.2
		φ 12.70	T1.4
	1/2H および H材	φ 15.88	T1.6
		φ 19.05	T1.6
		φ 22.22	T1.8
		φ 25.40	T2.0

C1862T (高強度銅)

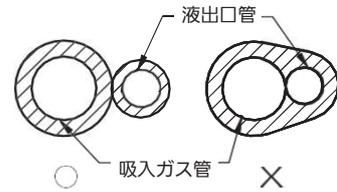
(単位: mm)

施工箇所	質別	配管外径	肉厚
吸入ガス管 液出口管	O材	φ 9.52	T0.8
		φ 12.70	T1.0
	1/2H および H材	φ 15.88	T1.1
		φ 19.05	T1.3
		φ 22.22	T1.5
		φ 25.40	T1.7

冷媒配管工事

断熱施工の注意

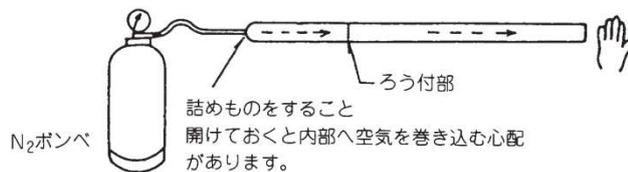
- (1) 吸入ガス管および液出口管は外部の熱影響を受けないように、断熱施工を実施してください。
- (2) 吸入ガス管と液出口管を結合した状態で断熱しないでください。(右図参照)
- (3) 断熱施工は必ず気密試験を行った後で施工してください。
- (4) 断熱施工する際の保温材はアンモニアや塩素を含まず、撥水性が高く、吸水性の低い物を選定してください。



ゴミ・金属粉・酸化スケール等の異物混入防止

高精度の部品から構成されているため、異物の混入により摺動面にキズが発生すると、圧縮ガスのもれが多くなり、能力が低下するばかりでなく摩耗・焼付を起こすことになります。

- (1) 溶接時は窒素ガスを流す。
- (2) 配管内外は清浄なものを使用する。
- (3) 銅配管の切断およびバリ取り時の切粉が混入しないようにする。



詰めのものを使用すること
開けておくことと内部へ空気を巻き込む心配
があります。

手のひらにわずかに感じる程度
乾燥窒素ガスを流します。

気密試験 [配管工事終了後、配管に断熱工事をする前に実施してください。]

検査圧力は下表の圧力で実施してください。

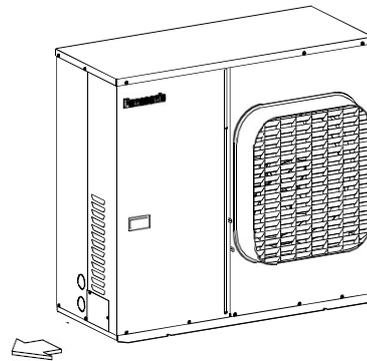
液出口管	吸入ガス管
8MPa	8MPa

ガスリークの注意

ガスリークを起こしますとコンプレッサー過熱運転・エアかみ運転になることが考えられ、この場合、コンプレッサーの故障の原因になります。
気密試験は確実に行ってください。

配管取出し方向

配管取出し方向は左側面となります。
配管工事は、左パネルを取りはずして行ってください。



サクションフィルターについて

付属のサクションフィルターを必ず取付けてください。
品番：8020-3514-142-000 (Type: S-006T)

フィルタードライヤーについて

付属のフィルタードライヤーを必ず取付けてください。
品番：8020-3513-190-000 (Type: DCY-P8 093 S)

配管施工の注意

- (1) 冷凍機吸入ガス管・液出口管を施工配管に接続する際、冷凍機吸入ガス管・液出口管の固定金具を外さないでください。
- (2) 配管振動を防止するため、冷凍機に接続する施工配管は強固な基礎からとった支持に固定してください。特にサクションフィルターの固定は冷凍機から1m以内および振動防止のため、左右2ヵ所を確実に固定してください。
運転時、冷凍機本体や施工配管に異常振動や共振が無いことを必ず確認してください。

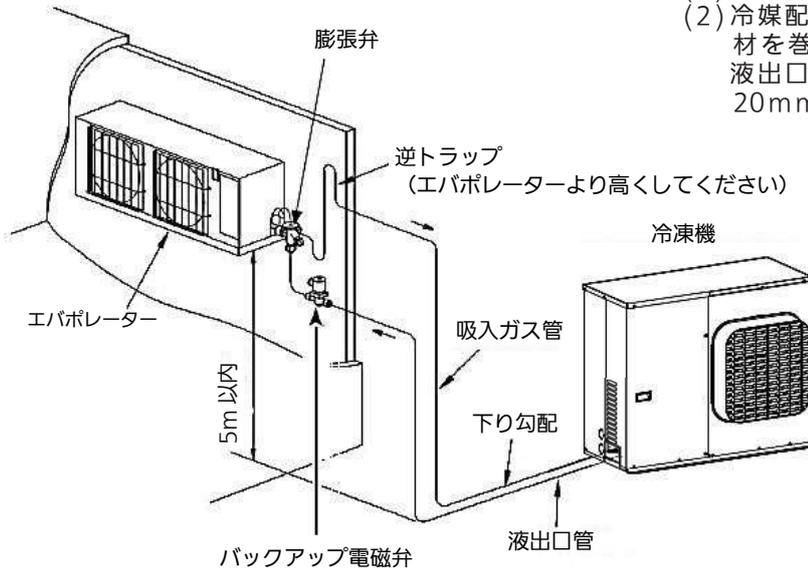
配管例

総配管長は、片道 50m 以内にしてください。(※45~50mの場合はオイルを0.5L追加)

エバポレーターが上にある場合

高低差5m以内

- (1) 下り勾配は、1/200~1/250にしてください。
- (2) 冷媒配管は、吸入ガス管および液出口管共に保温材を巻いてください。
液出口管は、運転中約0℃になりますので、20mm以上の断熱を行ってください。

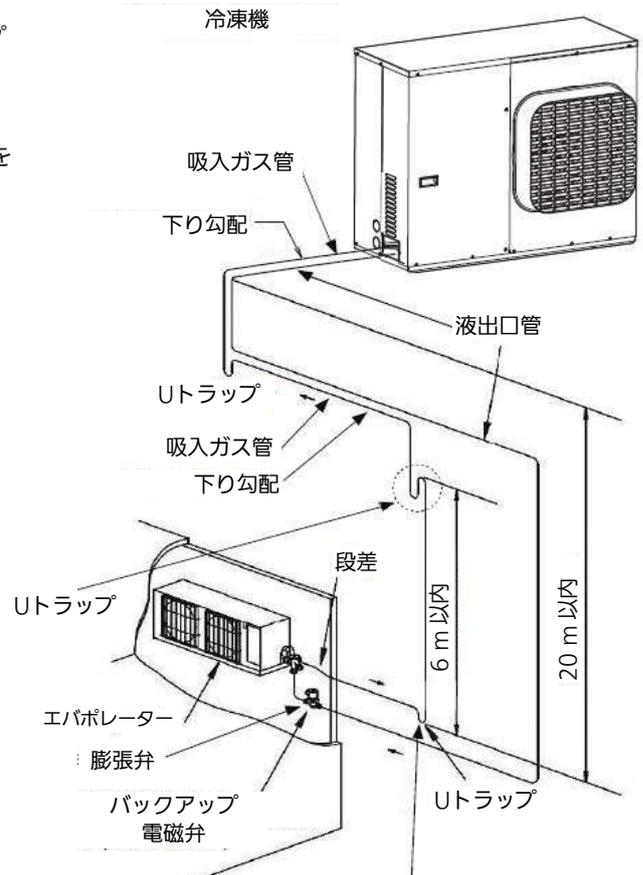


エバポレーターが下にある場合

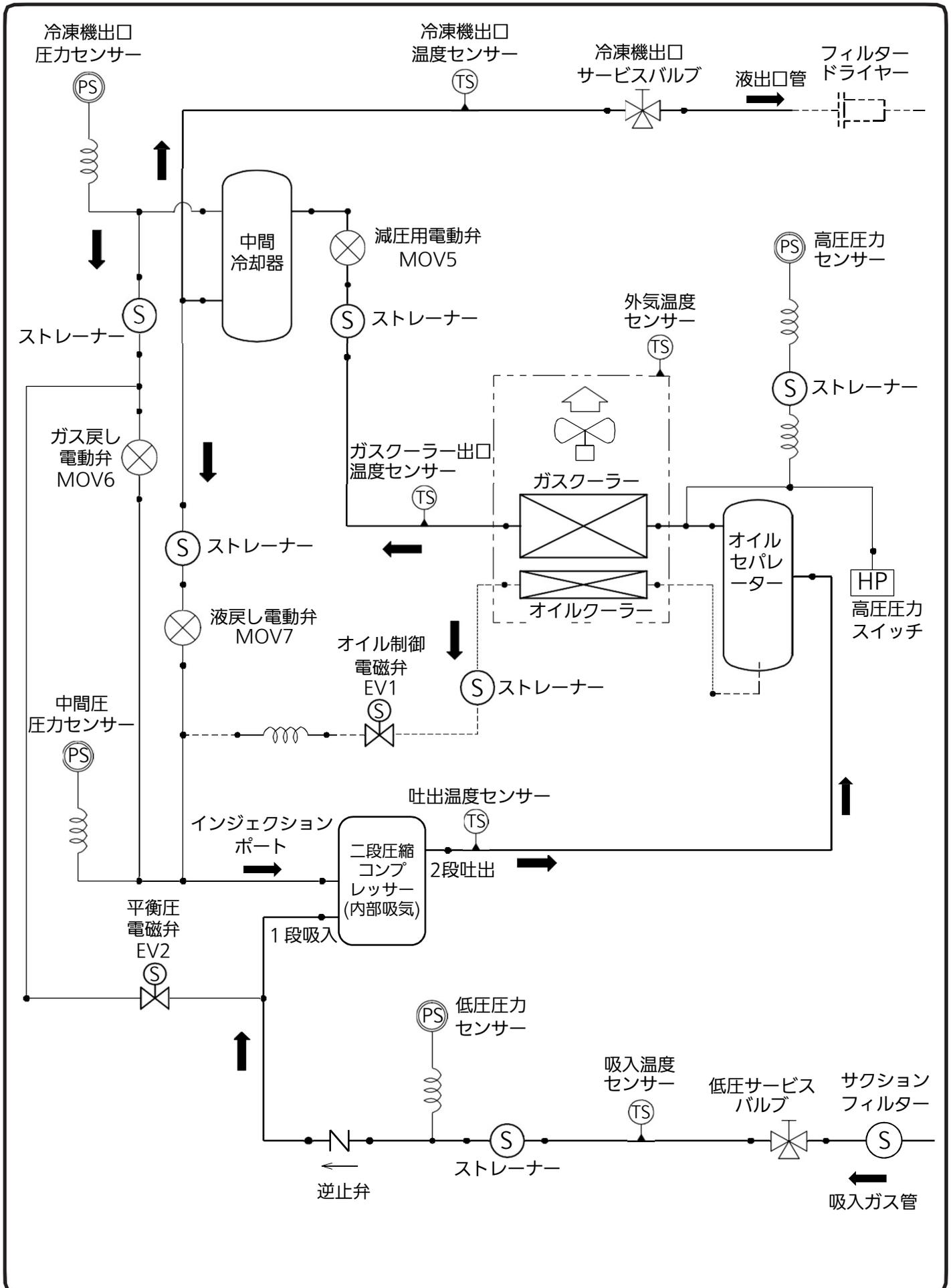
高低差20m以内

吸入ガス管のオイル戻りのため、配管サイズ・トラップを考慮する必要があります。

- (1) 下り勾配は、1/200~1/250にしてください。
- (2) 冷媒配管は、吸入ガス管および液出口管共に保温材を巻いてください。液出口管は、運転中約0℃になりますので、20mm以上の断熱を行ってください。



冷媒回路図



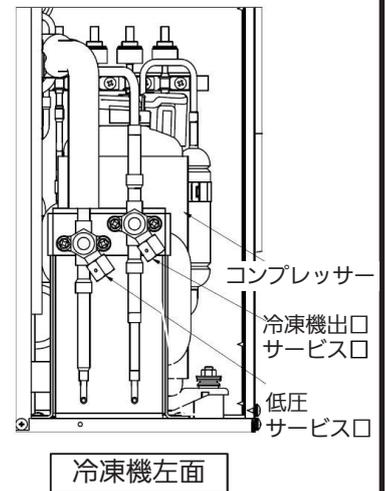
冷媒充てん

真空引き [電気配線工事終了後に行ってください。]

冷媒回路内に空気、水等の混入防止のため、冷媒封入前に必ず真空ポンプで全回路内の真空乾燥を行ってください。真空引きは、気密試験を確実に実施してから以下の順序で行ってください。

真空引き作業にあたっては、技術サービスマニュアル「真空ポンプ取付け・真空引き作業手順」を参照ください。

- (1) 電気配線を接続してください
真空引きを行う前に、電動弁および電磁弁を開く必要があります。
- (2) 電源を投入する前に
 - ・運転スイッチS1を「ON」にしてください。
 - ・制御基板のディップスイッチSW13-1を「ON」にしてください。
 - ・制御基板のスライドスイッチSW15（「制御/「チェック」」）を「チェック」にしてください。
- (3) 電源を投入してください
デジタル表示部に「低圧圧力⇒高圧圧力⇒冷凍機出口圧力⇒uAcU」と繰返し表示されることを確認してください。電動弁および電磁弁が開きます。
- (4) 真空引き
 - ・低圧および冷凍機出口サービス口に圧力計（真空計）と真空ポンプを接続し、2箇所から真空引きを行ってください。
 - ・真空引きの目安：133Pa真空度（1Torr）まで引き、更に1～3時間程度行ってください。
- (5) 真空引き終了後
 - ・冷媒を0.5MPa程度充てんしてください。
 - ・制御基板のスライドスイッチSW15（「制御/チェック」）を「制御」にしてください。
 - ・制御基板のディップスイッチSW13-1を「OFF」にしてください。
 - ・運転スイッチS1を「OFF」にしてください。



冷媒充てん

- ①真空引き後直ちに行ってください。
- ②冷媒はR744（CO₂冷媒）を封入してください。
- ③他の冷媒を混合して使用しないでください。

充てん方法

- (1) CO₂冷媒専用ゲージマニホールドの真空バルブを閉じ、真空ポンプを取りはずしてください。
- (2) 冷媒ボンベを台秤に載せ、冷媒ボンベのバルブとゲージマニホールドの封入バルブを開けてください。
（注1）冷凍機出口 / 低圧サービス口は閉にしてください。
（注2）台秤を水平な場所に置いてゼロ点調整をしてください。
- (3) 冷凍機が停止した状態で、サービス用配管に取付けた継手バルブと冷凍機出口サービス口を開け、冷凍機出口サービス口より冷媒を液の状態で充てんしてください。
初期冷媒量は下式により算出してください。
冷蔵ショーケースの場合：4.60kg + 0.12kg / R × ショーケース尺数 + 0.05kg / m × 配管長（片道：m）
冷凍リーチインケースの場合：0.9kg / 扉 × 扉枚数 + 0.09kg / m × 配管長（片道：m）
（注1）液冷媒を絶対に低圧側（低圧サービス口）から充てんしないでください。
（注2）継手バルブやゲージマニホールドの封入バルブ操作で冷媒充てん速度の調整が難しい場合は、冷媒ボンベとゲージマニホールドの間にキャピラリーチューブを取付けてください。
（注3）ゲージマニホールドとサービス用配管の間にはキャピラリーチューブを取付けしないでください。
（注4）冷媒充てん方法は、技術サービスマニュアル「冷媒充てん作業手順」を参照ください。
- (4) 冷凍機に液冷媒が入らなくなったら、冷凍機出口サービス口を閉じ、冷凍機を冷却運転状態にし冷媒量の調整を行ってください。
（注）冷媒量の調整は、「運転時の調整」の「冷凍機の冷媒量調整」に従い行ってください。
- (5) 冷媒量の調整完了後、冷媒ボンベのバルブを閉じ、冷凍機出口 / 低圧サービス口が閉まっていることを再度確認してください。
- (6) ゲージマニホールドのパージバルブを徐々に開けて、サービス用配管内およびゲージマニホールド内の残冷媒を放出してください。
（注）冷媒放出時は冷媒が低温となるため、バルブを開けるときは凍傷に注意してください。
- (7) 作業終了時には、冷凍機出口 / 低圧サービスバルブのグランドのゆるみを確認し、ゆるみがあれば増し締めしてください。
締め付けトルクは、10 ± 1N・mです。

電気配線工事上のご注意

電気工事は、電気設備に関する技術基準を定める省令(経済産業省令) および所轄電力会社の内線規程に従うほか、以下の内容にそって電気工事士の有資格者が行ってください。

必ず指定容量の漏電遮断器を設置する



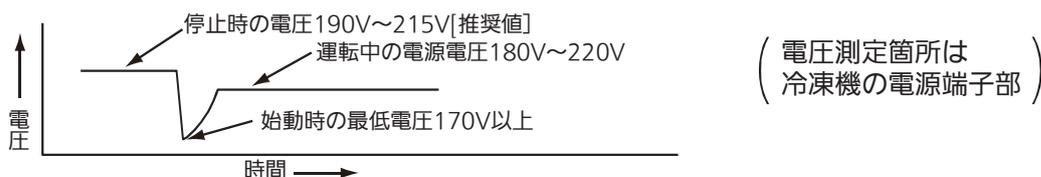
指定容量のものでないと適切な安全停止をせず、感電・火災のおそれがあります。
漏電リレーでは保護できません。

感電・火災の防止

- (1) アース配線 (D 種接地工事) を行ってください。
- (2) 専用回路としてください。(他の製品と共用しないでください)
- (3) 電線は、高温部 (コンプレッサー、ガスクーラー、吐出配管) および金属のエッジ部に接触しないようにしてください。

許容電源電圧

本冷凍機の許容電源電圧は、下図の通りですので、この範囲に入るようにしてください。



停電後の再通電時、冷凍機を含め各種機器が通常同時に始動します。

電源容量・配線容量に余裕がないと、電圧が 170V 未満に下がりモータが始動できず、モータ・電装品の不具合事故が発生する場合があります。

その場合は、各種機器が同時始動しないよう、順次始動させてください。(遅延タイマーの追加が必要です)

漏電遮断器と配線太さの選定

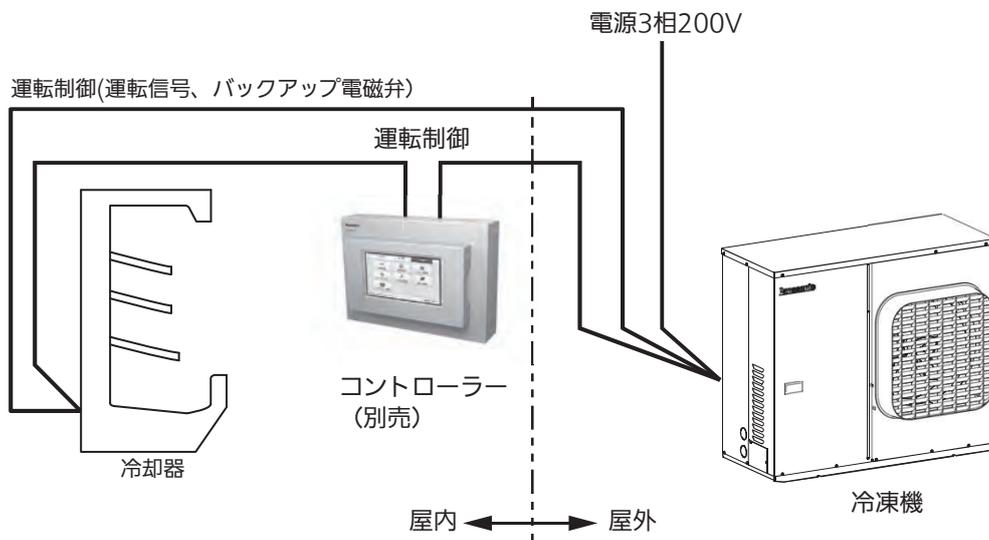
品 番	漏電遮断器		配線長に対する動力線太さ (mm ²)				接地線太さ (mm ²)	制御回路太さ (mm ²)
	定格電流	感度電流	10m	20m	30m	50m		
OCU-CR400VFS(-SL)	30A	100mA	5.5	5.5	8.0	14	2.0 以上	2.0

注1) 上表の値は電線周囲気温度40℃以下で、電線の種類は600V ビニール絶縁電線3 本以下の場合は。

注2) 電線太さは冷凍機の周囲温度32℃、蒸発温度-10℃の場合の値を示します。

電気配線工事

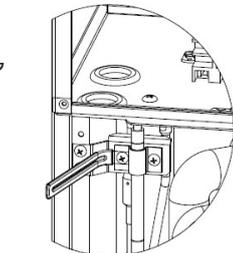
配線ブロック図例



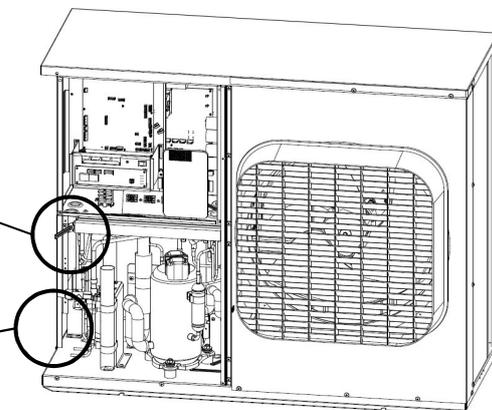
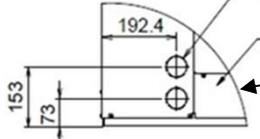
配線の取入口

配線の取入口は、冷凍機の左側面にあります。(ロックアウト穴が2箇所あります)

配線結線用ワイヤ



ロックアウト穴φ55×2



配線結線用ワイヤを使用して、配線のたるみがなく、板金等と接触しないように配線してください。

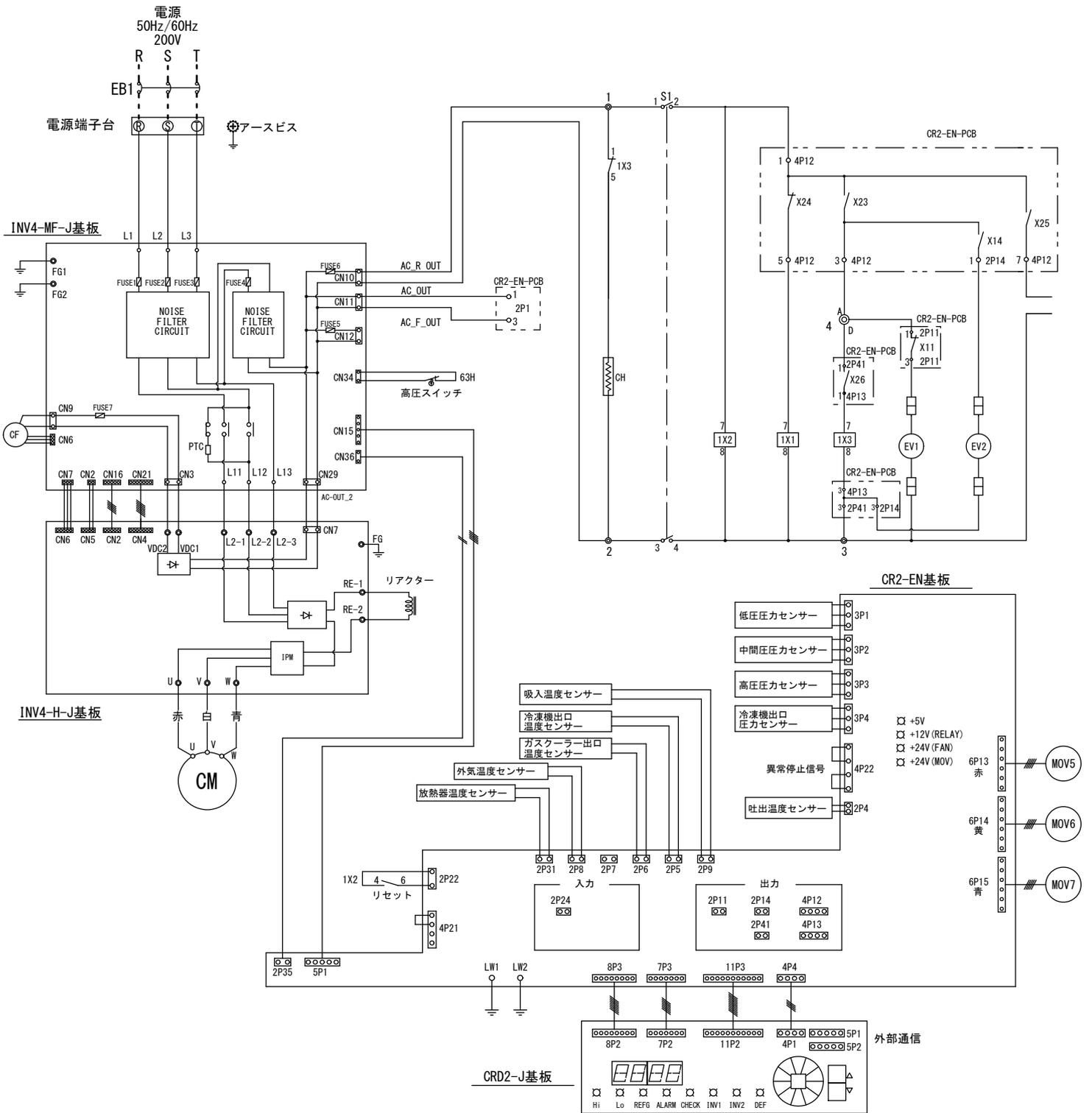
注意

施工後のパネルの取付けが不完全な場合、雨水侵入の危険がありますので、施工後はパネルをしっかり固定してください。

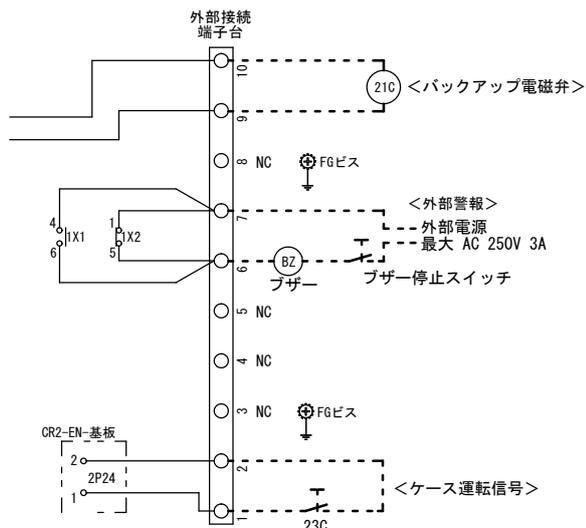
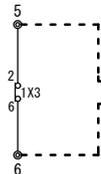
電気回路図

電気回路図（標準電気配線図）

標準電気配線図に従って、バックアップ電磁弁、ショーケース運転信号入力を接続してください。

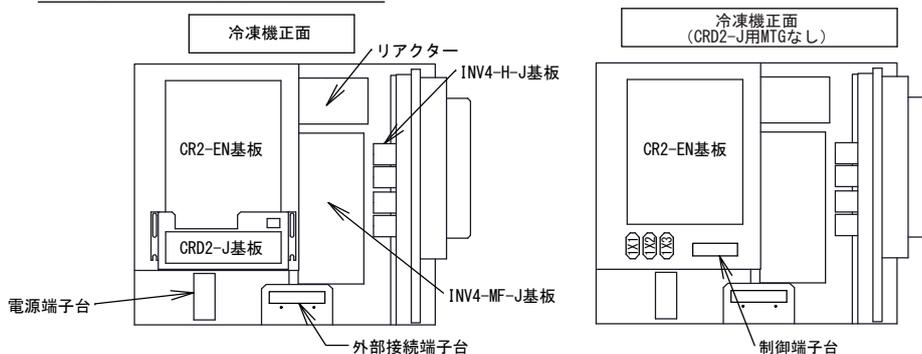


< 0 Hz 停止信号出力 >



Symbol	Name	
S1	運転スイッチ	
1X1, 1X2, 1X3	補助リレー	
CM	コンプレッサモーター	
CH	クランクケースヒーター	
CF	ガスクーラーファンモーター	
MOV5	減圧電動弁	
MOV6	ガス戻し電動弁	
MOV7	液戻し電動弁	
CR2-EN-PCB	コンプレッサ容量制御、及び各種保護制御	
	X23:運転/保護停止, X24:外部警報 X25:バックアップ電磁弁	
EV1	オイル調整電磁弁	
EV2	平衡圧電磁弁	
EB1	漏電遮断器	*
21C	液管電磁弁	*
23C	庫内温度調整用サーモスタット	*2
63H	高圧スイッチ	
BZ	外部異常警報ブザー	*
◎	端子台	
—	工場結線	
- - - -	現地結線	

電装箱内部部品配置図



(ご注意)

1. アースは電源端子台のアースマークの端子に接続してください。
2. *印の機器は現地手配となります。*2はショーケースに含まれます。
3. 外部警報(無電圧接点)は、外部警報端子台に接続してください。
4. 冷凍機の停止:スイッチS1をOFFにしてください。また長時間停止の場合はさらに漏電遮断器EB1をOFFしてください。
5. 警報時には異常内容を確認し、不具合の原因を取り除いてから、電源を再投入してください。
6. 現地配線はシールドケーブルを使用してください。

⚠ 漏電遮断器の設置とアース配線工事が必要です。

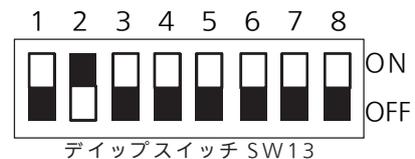
運転前に確認していただくこと

始動前の確認

- (1) 誤配線、配線のゆるみがないか再確認してください。
- (2) サービスバルブの弁は全て全開にしてください。
- (3) 電源電圧は定格の± 10% 以内（通常 200 ~ 210V）にあるか確認してください。
- (4) 絶縁抵抗が 1MΩ 以上あることを確認してください。

マスターコントローラーなしで運転する場合

制御基板上のデッドスイッチ SW13-2 を「ON」にしてください。
マスターコントローラーからの運転信号がなくても、コンプレッサーの運転が可能になります。



クランクケースヒーターへの通電

漏電遮断器を OFF した後の始動は、始動時のオイルフォーミング防止のため、クランクケースヒーターを 6 時間以上通電後、コンプレッサーを運転してください。

(冷凍機本体側の運転スイッチ OFF、漏電遮断器 ON で 6 時間経過後、運転スイッチを ON してください)

注意

漏電遮断器を ON にすると、クランクケースヒーターへ通電され加熱しますので、直接手を触れないでください。

逆相・欠相防止

逆相・欠相防止機能を内蔵しています。

電源投入時、制御基板に「E00」の表示が出た場合は電源逆相または欠相ですので、一旦漏電遮断器を OFF し、電源端子台の一次側の相順が逆になっていないか、欠相していないか電圧を確認ください。

注意

電磁接触器を押しての運転は絶対にしないでください。

高圧圧力の保護

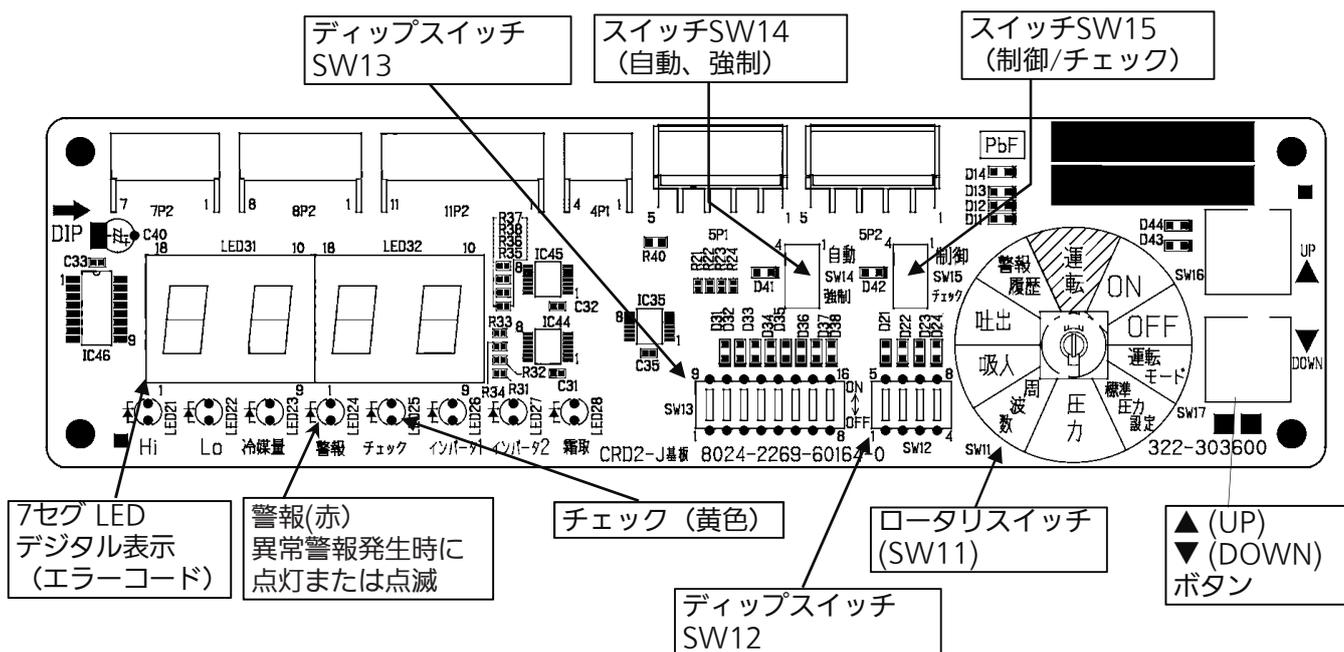
高圧異常の設定値は下表のようになっています。

使用冷媒	R744
設定値	11.8MPa

制御基板の設定と表示

本冷凍機は、コンプレッサの運転モードなどの各種設定を、制御基板のスイッチにて設定できます。
 また、コンプレッサの運転状態は、制御基板のLED表示にて確認できるようになっています。
 特に、冷凍機に何らかの異常が発生した場合は、警報(赤) LED が点灯または点滅し、異常原因を示すエラーコードをデジタル表示します。

スイッチおよび表示



※ その他のLEDは、「制御基板の設定と表示」の「表示」を参照ください。

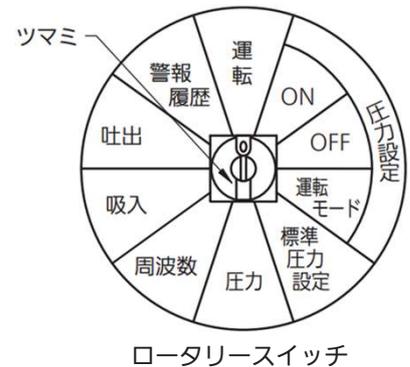
制御基板の設定と表示

低圧圧力設定

冷凍機の運転スイッチをOFFにして電源投入し、この状態で初期設定を行ってください。

(1) 低圧圧力設定手順

- ・ディップスイッチ SW13-8 を「ON」にします。
- ・ロータリースイッチ(ツマミ)を各設定に応じた位置(「圧力設定」の「ON」、「OFF」)に合わせます。
- ・▲、▼ボタンで設定を変更します。
- ・ロータリースイッチ(ツマミ)を「運転」位置に戻します。
- ・設定完了後、ディップスイッチSW13-8を「OFF」に戻してください。



注意 ディップスイッチ SW13-8 を「ON」にしないと、設定値の変更は記憶されません。

(2) 標準圧力設定

出荷時の標準圧力設定は、以下「標準圧力設定表」のNo.3の値となっています。

なお、標準設定を一括で変更できますので、必要に応じて以下の手順で変更してください。

- ・ロータリースイッチ(ツマミ)を「標準圧力設定」に合わせます。・・・デジタル表示に「F」が表示されます。
- ・▲、▼ボタンを押して、希望のNo.を選択ください。・・・No.に応じた各設定は下表の通りです。
- ・ロータリースイッチ(ツマミ)を「運転」位置に戻します。

<標準圧力設定表>

No.	用途	庫内温度 (°C)	蒸発温度 (°C)	ON 値 (MPa)	OFF 値 (MPa)	低圧 DIFF 値 (MPa)	Lim値 (MPa)
1	冷蔵庫	+3 ~ +10	-5	3.18	2.94	0.24	2.70
2	青果、日配等	-2 ~ +10	-7	2.90	2.78	0.24	2.54
3	精肉、鮮魚	-5 ~ 0	-12	2.60	2.48	0.24	2.24
4	冷凍庫、アイス	-30 ~ -20	-35	1.36	1.24	0.12	1.12

※ Lim 値：コンプレッサーが停止する低圧圧力。

注意

ロータリースイッチ(ツマミ)は、設定・点検時以外、「運転」の位置にしてください。

「運転」の位置に合わせることで、冷凍機運転時、デジタル表示部に「低圧圧力→高圧圧力→冷凍機出口圧力」を順に繰返し表示します。

制御基板の設定と表示

スイッチ設定

(1) 自動/強制 切替スイッチ (スライドスイッチSW14)

SW14	機能	備考
 自動	自動運転	通常動作設定
 強制	強制運転	未使用

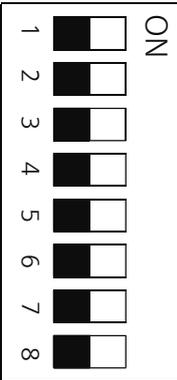
(2) 制御/チェック 切替スイッチ (スライドスイッチSW15)

SW15	機能	備考
 制御	通常動作	通常動作設定
 チェック	特殊動作	基板検査、真空引き動作設定 ディップスイッチ SW13 も設定必要

(3) 機種設定スイッチ (ディップスイッチ SW13)

以下の機能の選択を行います。必要に応じて切替えてください。

なお、出荷時の設定は全て「OFF」になっています。

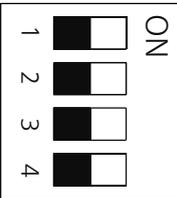
SW13	No.	ON 時の機能	備考
		1	真空引き動作
	2	常時ON	
	3	バックモード 4	No.2, 3: ON
	4	常時OFF	
	5	バックモード 3*	No.2, 5: ON
	6	常時 OFF	
	7	バックモード2	No.2, 7: ON
	8	バックモード1	No.2, 8: ON

* バックモード 3 は本機種対象外

(4) 機種設定スイッチ (ディップスイッチ SW12)

以下の機能の選択を行います。必要に応じて切替えてください。

なお、出荷時の設定は全て「OFF」になっています。

SW12	No.	ON 時の機能	備考
		1	
	2	外部通信ボーレート	ON: 19200bps OFF: 9600 bps
	3		
	4		

制御基板の設定と表示

表示

(1) 個別 LED

- ① 電源 (3箇所) (黄) 基板に電源が供給されている場合に点灯します。(本体、電動弁、リレー)
- ② Hi (黄) 低圧圧力が制御「ON値」以上で点灯します。
- ③ Lo (黄) 低圧圧力が制御「OFF値」以下で点灯します。
- ④ 警報 (赤) 異常発生時あるいは警報発生時に点灯・点滅します。
詳細は、「警報について」の「異常警報の説明」を参照ください。
- ⑤ チェック (黄) 点灯：基板チェックモード中または真空引きモード中
点滅：スライドスイッチSW 15(「制御 / チェック」)が「チェック」になっています。
- ⑥ インバータ 1 (緑) 点灯：コンプレッサー運転中に点灯します。
- ⑦ インバータ 2 (緑) 点灯：ファンモーター運転中に点灯します。
- ⑧ 霜取 (緑) 点灯：霜取運転中
点滅：真空引きモード中、電動弁が手動制御中

(2) デジタル表示

ロータリースイッチ (ツマミ) が「運転」位置のとき、以下①～④を表示しています。

① 通常運転時

低圧圧力 (MPa) → 高圧圧力 (MPa) → 冷凍機出口圧力 (MPa) を繰返し表示します。

低圧圧力、高圧圧力および冷凍機出口圧力が 0.00 (MPa) 未満の場合、それぞれ「Lo」「Lo-H」「Lo-o」を表示します。識別のため、高圧圧力は末尾に「H」、また冷凍機出口圧力の末尾には「o」を表示します。

(例)



② 警報発報時

低圧圧力 (MPa) → 高圧圧力 (MPa) → 冷凍機出口圧力 (MPa) → エラー内容 を繰返し表示します。

(例)



③ 低圧圧力表示の固定方法

通常運転時に▼ボタンを押すと、10 分間だけ低圧圧力表示を固定します。

再度、▼ボタンを押すと、固定を解除します。

ただし、警報発報時、低圧圧力表示は固定できません。

④ デジタル表示部の最下桁のポイント (右下)



点滅：ショートサイクル防止機能作動 (コンプレッサー停止) 中です。

制御基板の設定と表示

設定・表示 一覧

デジタル表示および操作一覧

モード	ディップスイッチ SW13-8	ディップスイッチ SW13-7	ロータリースイッチ (ツマミ) 位置	表示/設定		備考
標準モード	OFF	OFF	運転	低圧圧力→高圧圧力→冷凍機出口圧力を順に繰返し表示	低圧: Lo, 0.00 ~ 9.98 (MPa) 高圧: Lo-H, 0.00H ~ *** H (MPa) 冷凍機出口圧力: Lo-o, 0.00o ~ *** o (MPa)	▲押し: 赤 LED 点滅解除 ▼押ししている間: 蒸発温度を表示 ▼押しして離す: 低圧圧力を表示 (ただし、エラー表示のないときに限る)
			ON	制御「ON 値」	0.76 ~ 5.00(MPa)	設定変更できません
			OFF	制御「OFF 値」	0.68 ~ 4.92(MPa)	▲押し: 制御「Lim 値」 ▼押し: 制御「低圧 DIFF 値」
			運転モード	運転モード	「高鮮度モード(FrE)」に固定	設定変更できません ▼押し: ファン運転モード表示
			標準圧力設定	標準圧力設定番号	初期「F」表示 No.1 ~ No.4 選択(4パターン)	▲押し: 設定値アップ ▼押し: 設定値ダウン
			圧力	高圧/中間圧/冷凍機出口圧/ 低圧表示	高圧: *** H(MPa) 中間圧: *** c(MPa) 冷凍機出口圧力: *** o(MPa) 低圧: *** (MPa)	▲押し: 表示値アップ ▼押し: 表示値ダウン
			周波数	インバーター周波数表示	** . ** (S ⁻¹)	【例】10(S ⁻¹) 以上の場合→ xx.0 10(S ⁻¹) 未満の場合→ x.00
			吸入	吸入温度表示	**** (°C)	▲押し: 吸入過熱度(K) ▼押し: 冷凍機出口温度(°C)
			吐出	吐出温度表示	**** (°C)	—
			警報履歴	警報履歴エラーコード表示	E *** (エラーコード) 最新50件(それ以前は消去)	▲押し: 過去へ ▼押し: 現在へ
バックモード1	ON	OFF	ON	標準「ON 値」	0.76 ~ 5.00(MPa)	▲押し: 設定値アップ ▼押し: 設定値ダウン
			OFF	標準「OFF 値」	0.68 ~ 4.92(MPa)	
			運転モード	標準「低圧 DIFF 値」	0.08 ~ 2.00(MPa)	
			標準圧力設定	強制停止時間	30 秒 ~ 180 秒(1 秒毎)	
			圧力	通信コントローラ	「PAn」に固定	設定変更できません
			周波数	通信冷凍機 No.	0: 通信しない場合(出荷時設定) 1 ~ 49: 通信する場合	▲押し: 設定値アップ ▼押し: 設定値ダウン
			吸入	運転モード	「高鮮度モード(FrE)」に固定	設定変更できません
			吐出	ファン運転モード	「自動(Auto)」 / 「標準(Fnor)」 / 「低騒音(F_Lo)」選択	▲押し: 設定値アップ ▼押し: 設定値ダウン
			警報履歴	運転順序	「No.1 コンプレッサー優先(nor)」に固定	設定変更できません
バックモード2	OFF	ON	ON	高圧/中間圧/冷凍機出口圧 / 低圧表示	高圧: *** H(MPa) 中間圧: *** c(MPa) 冷凍機出口圧力: *** o(MPa) 低圧: *** (MPa)	▲押し: 表示値アップ ▼押し: 表示値ダウン
			OFF	その他温度表示 (吸入、冷凍機出口、スプリット出口、 ガスクーラー出口)	**** (°C)	
			圧力	電動弁開度表示 (減圧、ガス戻し、液戻し)	MOV5: 5.*** (step) MOV6: 6.*** (step) MOV6: 7.*** (step)	▲押し: 表示値アップ ▼押し: 表示値ダウン
			周波数	インバーター運転電流	**** (A)	—
			吸入	ガスクーラーファン回転数	**** (rpm)	—
			吐出	—	—	▲押し: マイコン Ver ▼押し: 警報履歴消去
			警報履歴	外気温度表示	**** (°C)	—

制御機能

低圧圧力制御方法

低圧圧力と設定値の差によりインバーター周波数を変化させコンプレッサの容量制御を行い、低圧圧力が設定値（ON 値～OFF 値）になるよう制御します。

ただし、低圧圧力が「OFF 値」以下になってもコンプレッサの運転を継続し、低圧圧力が「Lim 値」以下になった時点でコンプレッサの運転を停止します。なお、「Lim 値」の下限は 0.58MPa となっています。

※ Lim 値 = OFF 値 - 低圧 DIFF 値

低圧 DIFF 値の設定については、「制御基板の設定と表示」の「低圧圧力設定」を参照ください。

ショートサイクル防止制御

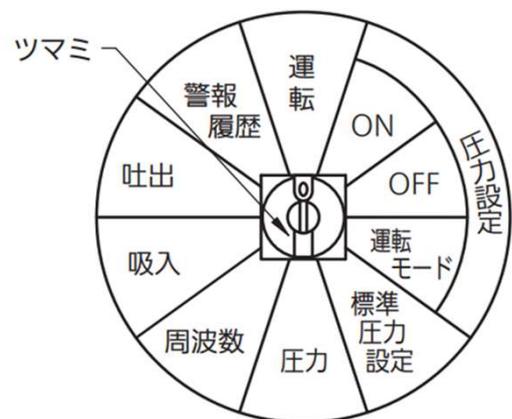
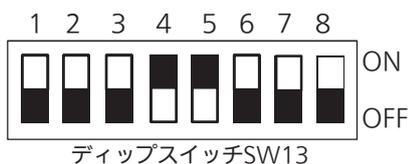
コンプレッサが運転停止した後、圧力が「ON 値」以上になっても、設定した停止時間（30～180 秒）は停止を継続します。

周波数固定運転

試運転などでコンプレッサの運転周波数を固定して運転したい場合、以下の方法で運転周波数を固定できます。なお、周波数固定運転中でも保護機能は作動します。

<周波数固定方法>

- ・制御基板のディップスイッチ SW13-4 と SW13-5 を「ON」にします。
 - ・ロータリースイッチ(ツマミ)を「吐出」に合わせます。
 - ・▲、▼ボタンで周波数を設定します。
- ※ 出荷時設定 = 40s^{-1} (デジタル表示 : 40)
- ・ロータリースイッチ(ツマミ)を「運転」の位置に戻します。



注意 使用後はディップスイッチ SW13-4 と SW13-5 を必ず「OFF」に戻してください。

制御機能

保護制御

- (1) 電源逆相・欠相、高圧異常、中間圧圧力異常、冷凍機出口圧力異常
コンプレッサーを停止します。
 - (2) 吐出温度異常
 - ①通常運転時
吐出温度が 118℃を超えるとコンプレッサーの運転を停止し、その後、吐出温度が 75℃まで低下した時点でコンプレッサーの運転を再開します。
 - ②吐出温度異常が 2 時間に 3 回発生した場合
吐出温度が 75℃まで低下しても、コンプレッサーの停止を継続します。なお、コンプレッサーの運転再開（リセット）方法については、「警報について」の「異常警報の説明」を参照ください。
 - (3) 液戻り警報
「吸入温度センサーの値」と「低圧圧力から換算した蒸発温度」との差（吸入ガス過熱度）が、2 分間連続して 1K 以下のとき、エラー表示します。この時、コンプレッサーは運転を継続します。
吸入ガス過熱度が 5K を超えた時点でエラー表示を解除します。
 - (4) センサー異常
 - ①低圧圧力センサー、中間圧圧力センサー、高圧圧力センサー、冷凍機出口圧力センサーのオープン
コンプレッサーを停止し、エラーを表示します。
なお、コンプレッサーの運転再開（リセット）方法については、「警報について」の「異常警報の説明」を参照ください。
 - ②吐出温度センサー、ガスクーラー出口温度センサー、冷凍機出口温度センサー、放熱器温度センサーおよび外気温度センサーのオープン
コンプレッサーを停止し、エラーを表示します。
なお、コンプレッサーの運転再開（リセット）方法については、「警報について」の「異常警報の説明」を参照ください。
 - ③吸入温度センサーのオープン
エラー表示し、コンプレッサーは運転を継続します。なお、センサーが正常に戻るとエラー解除しますが、警報（赤）LED は点滅を保持します。
 - (5) 通信異常
コントローラーと通信接続中（外部通信冷凍機No. が 0 以外）、コントローラーのデータを 10 分間受信できなかった場合、エラー表示します。この時、コンプレッサーは運転を継続します。
なお、コントローラーからのデータ受信を再開した場合、エラーは解除されます。
- 注意** コントローラーを接続せずに外部通信冷凍機No. を 0 以外に設定すると、エラー表示しますので、ご注意ください。
- (6) インバーター異常
下記発生時はコンプレッサーを停止し、1 分後にコンプレッサーの運転を再開します。
異常が 1 時間に 3 回発生したら、コンプレッサーを停止します。
 - ① IPM 保護
 - ② 電圧異常
 - ③ コンプレッサー過電流（16A で保護停止）
 - ④ コンプレッサー脱調
 - ⑤ 電流異常
 - (7) インバーター通信異常
インバーター基板が制御基板のデータを受信できなかった場合、コンプレッサーを停止し、エラー表示します。
なお、コンプレッサーの運転再開（リセット）方法については、「警報について」の「異常警報の説明」を参照ください。

制御機能

ガスクーラーファン制御

ガスクーラー出口温度が目標温度となるように、以下のファン運転モードに従ってファンモータ回転数を制御します。
なお、出荷時のファン運転モード設定は「自動 (Auto) 」となっています。

＜ファン運転モード＞

- ①自動 (Auto) ……コントローラからの指示によって、「標準 (Fnor) 」と「低騒音 (F_Lo) 」を自動で切り替えます。
- ②標準 (Fnor) ……標準設定。
- ③低騒音 (F_Lo) ……低騒音設定。(ファンモータの回転数を抑えた運転をします)

＜ファン運転モードの切替え方法＞

- ・制御基板のディップスイッチSW13-8を「ON」にします。
- ・ロータリースイッチ(ツマミ)を「吐出」に合わせます。
- ・▲、▼ボタンでファン運転モードを設定します。
デジタル表示部に、順次「Auto」、「Fnor」、「F_Lo」が表示されます。
- ・ロータリースイッチ(ツマミ)を「運転」の位置に戻します。

霜取制御

コントローラからの指示に従って、霜取制御を行います。
霜取中は霜取(緑)LEDを点灯し、コンプレッサーの運転を停止します。

オイルバック制御

回路内のオイルを強制循環させるために、10分間のオイルバック(オイルリターン)運転を行います。
下記どちらかの条件が成立することで起動し、デジタル表示と制御値が変更されオイルバック運転へ移行します。
10分経過後は、オイルバック制御が終了し、冷却運転制御に戻ります。

- (1) コンプレッサーの周波数が40%以下の状態が2時間以上続いた。
- (2) 運転を開始してから2時間の停止回数が10回より多い。

(例)



運転時の調整

ショートサイクル運転の防止

ショートサイクル運転（頻繁な始動、停止の繰り返し運転）を行うと始動時の油上り量過多により潤滑油不足の原因となります。

ショートサイクル運転とならないように調整してください。（ON - OFF 周期は 10 分以上になるようお願いします）

ショートサイクル運転の主な原因としては、制御基板の圧力設定の設定不良、サクションフィルターの詰まりおよび冷凍機の冷凍能力と負荷のアンバランスがあげられます。

クーリングコイル使用時の場合、上記原因のほかに庫内温度調節器の感温部の取付位置不良（冷却器吹出し冷気が直接感温部に当たる）が考えられますので感温部取付位置も見直してください。

冷凍機の運転状態の確認

- (1) 冷凍機、配管などの異常振動がないか確認してください。
- (2) 冷媒不足あるいは過充てんがないか確認してください。（ガスクーラー出口温度、高圧圧力チェック）
- (3) 膨張弁(電動弁)、サーモスタットの設定値が正常か確認してください。
- (4) 液バック運転をしていないか確認してください。（吸入温度の過熱度チェック）

運転時の調整

冷凍機の冷媒量調整

冷媒量の判定中は、冷凍機が連続運転するように温調温度を下限まで下げて、ショーケース等がサーモオフしないようにしてください。

(1) 冷媒量の判定方法

下記の方法で冷凍機の運転状態を確認し、表3（冷媒量の判定）にしたがって、適正冷媒量となるよう調整してください。

- ① 吸入温度が、18℃以下となっているか確認してください。
- ② 吸入温度の過熱度が 10 K以上取れているか確認してください。
- ③ 高圧圧力が標準高圧圧力（表2）の通りになっているか確認してください。
- ④ ガスクーラー出口温度が周囲温度に対して +2 K～ +5 Kとなっているか確認してください。

なお、上記の各温度・高圧圧力の確認方法は表1にしたがい、デジタル表示部より確認ください。

表1 各温度、圧力の確認方法

参照項目	ディップスイッチ SW13	ロータリースイッチ SW11
吸入温度	全て OFF	吸入
高圧圧力	全て OFF	圧力
ガスクーラー 出口温度	7 ON (その他OFF)	OFF (▲を3回押す)
外気温度	7 ON (その他OFF)	警報履歴

表2 標準高圧圧力

周囲温度	蒸発温度 ≤ -20℃	蒸発温度 > -20℃
	高圧 (MPa)	高圧 (MPa)
0℃以下	5.0MPa	5.0MPa
5℃	5.2MPa	5.5MPa
10℃	5.8MPa	6.0MPa
15℃	6.2MPa	6.6MPa
20℃	6.8MPa	7.4MPa
25℃	7.2MPa	8.0MPa
30℃	7.9MPa	8.8MPa
35℃	8.6MPa	9.4MPa

表3 冷媒量の判定

ガスクーラー出口温度 高圧圧力	「周囲温度 +2 K」未満	「周囲温度 +2 K」～ 「周囲温度 +5 K」	「周囲温度 +5 K」より大
高い	▲	▲	○
標準	○	◎	▽
低い	▽	▽	▽

▲：冷媒過充てん ◎：適正 ▽：冷媒不足 ○：連続運転し、様子を見てください

(2) 冷媒量の調整

(3) 冷媒不足のとき（冷媒を追加充てんする場合）

- ・ 冷却運転を行い、低圧サービス口より冷媒追加充てんを行ってください。
 - ・ 低圧サービスバルブ以降に霜付が無いよう、バルブ開度を調整し徐々に冷媒追加充てんを行ってください。
 - ・ 冷媒充てんの速度の目安は、5秒で 20g 程度です。
- 急激な冷媒充てんは、コンプレッサー故障の原因となります。

(4) 冷媒過充てんのとき（冷媒を放出する場合）

- ・ 低圧サービス口より冷媒の放出を行ってください。
- ・ バルブはゆっくりと徐々に開けてください。オイルが噴出する場合がありますのでご注意ください。
- ・ CO₂冷媒は空気よりも重いいため、滞留しないようにご注意ください。

(5) 冷媒の調整が終了したら、低圧サービス口を閉じてください。

注意

冷媒を充てんする際は、技術サービスマニュアル「冷媒充てん作業手順」を参照ください。

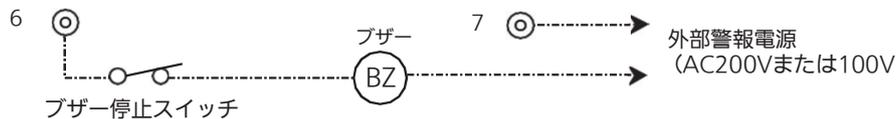
警報について

警報システムの設置について

本冷凍機には、安全確保のため種々の保護装置が取付られています。万一、漏電遮断器や保護装置が作動した場合に警報システムや温度管理システムが十分でないと、長時間にわたり冷凍機の運転が停止したままになり、貯蔵品の損傷につながります。適切な処置がすぐできるよう、警報装置の設置や温度管理システムの確立を計画時点でご配慮くださるようお願いいたします。

外部警報

本冷凍機には冷凍機異常時の警報出力（無電圧接点：接点容量AC200V 3A）を備えています。冷凍機異常時、制御端子台 6-7 間の警報出力がON（接点導通）となりますので、外部警報回路（現地配線）の接続をおすすめします。なお、外部警報電源は冷凍機の電源とは別にしてください。異常警報の内容および詳細は下表を参照ください。



警報について

異常警報の説明

漏電遮断器が作動した場合は、機器および電路の絶縁を確認し、原因を取り除いてから再投入してください。

異常項目	警報表示					外部 警報	通信	異常時のコンプレッサー 運転 / 停止	リセット方法
	赤 LED	エラー コード							
逆相・欠相	●	E	0	0		有	有	停止	漏電遮断器、運転スイッチ、コン トローラーのいずれかを操作
高圧異常 (7 回目)	●	E	0	1	1	有	有	停止	
吐出温度異常 (3 回目)	●	E	0	3	1	有	有	停止	
吐出温度センサー異常	●	E	0	4	1	有	有	停止	
低圧圧力センサー異常	●	E	0	5		有	有	停止	
高圧圧力センサー異常	●	E	0	6		有	有	停止	
吸入温度センサー異常	○	E	0	7		なし	なし	運転	
吐出温度異常 (1~2 回目)	○	E	1	0	1	なし	なし	吐出温度が 75℃ 以下となった時点で 「自動復帰」	自動復帰
インバーター通信異常	●	E	1	8	1	有	有	停止	漏電遮断器、運転スイッチ、コン トローラーのいずれかを操作
コントローラー通信異常	○	E	1	9		なし	なし	運転	
放熱器温度異常	●	E	2	0	1	有	有	停止	漏電遮断器、運転スイッチ、コン トローラーのいずれかを操作
放熱器温度センサー異常	●	E	2	2	1	有	有	停止	
外気温度センサー異常	●	E	2	3		有	有	停止	
ガスクーラーファンモーター異常	○	E	2	7	1	なし	なし	60 秒停止後「自動復帰」	自動復帰
高圧異常 (1~6 回目)	○	E	3	1	1	なし	なし	5 分停止後「自動復帰」	
液戻り警報	○	E	3	2		なし	なし	蒸発温度と吸入温度の差が 5K 以上で 「自動復帰」	自動復帰
中間圧圧力異常 (1~6 回目)	○	E	3	6		なし	なし	停止	
冷凍機出口圧力異常 (1~6 回目)	○	E	3	7		なし	なし	停止	
中間圧圧力異常 (7 回目)	●	E	4	6		有	有	停止	漏電遮断器、運転スイッチ、コン トローラーのいずれかを操作
冷凍機出口圧力異常 (7 回目)	●	E	4	7		有	有	停止	
冷凍機出口温度センサー異常	●	E	5	7		有	有	停止	
ガスクーラー出口温度センサー異常	●	E	5	9		有	有	停止	
インバーター異常 (1~2 回目)	○	E	6	0	1	なし	なし	60 秒停止後「自動復帰」	自動復帰
インバーター電流異常 (1~2 回目)	○	E	6	2	1	なし	なし	60 秒停止後「自動復帰」	
インバーター電圧異常 (1~2 回目)	○	E	6	5	1	なし	なし	60 秒停止後「自動復帰」	
インバーター脱調 (1~2 回目)	○	E	6	6	1	なし	なし	60 秒停止後「自動復帰」	
インバーター突入防止回路異常 (1~2 回目)	○	E	6	8	1	なし	なし	60 秒停止後「自動復帰」	
中間圧圧力センサー異常	●	E	8	1		有	有	停止	漏電遮断器、運転スイッチ、コン トローラーのいずれかを操作
冷媒オーバーチャージ	○	E	8	4		なし	なし	運転	
冷凍機出口圧力センサー異常	●	E	8	8		有	有	停止	漏電遮断器、運転スイッチ、コン トローラーのいずれかを操作

注 1) ●は「点灯」、○は「点滅」を表示します。

注 2) 上表の通信の項目は、コントローラーを接続時、通信にて異常内容をコントローラーに表示します。

注 3) 赤 LED 点滅は、警報内容が自動復帰した後も点滅を保持します。(警報履歴にて、警報内容を確認してください)

<赤 LED クリア方法>

警報内容復帰 (修正) 後、ロータリースイッチ (ツマミ) を「運転」に合せ、▲ボタンを押します。

保守点検

保守点検は専門業者にご依頼ください。

保守点検のお願い（施工業者等の専門業者様へ）

冷凍機の構成部品は永久的にもつものではなく、ある期間で消耗する部品が含まれています。事故を未然に防ぐためには、寿命がくる前に定期的に点検し部品交換する必要があります。施工業者様は顧客と保守管理契約を結び、冷却システムを含めた定期点検を実施するようお願いいたします。

交換部品と交換の目安

冷凍機的主要な「点検項目・交換部品」と「点検内容・交換の目安」は次の通りです。点検にて異常が見られたら早めに交換してください。なお、点検・交換に際しての技術的な詳細項目は当社発行の「冷凍機器ハンドブック」[技術サービスマニュアル]等を参照ください。

点検・交換時期の目安は、運転率や運転状態・周囲環境および各部品等により異なるので特定できませんが、特に、(1) 試運転時、(2) 定期点検時、(3) システム補修時などの時に十分な点検実施をお願い致します。

点検項目・交換部品		点検内容・交換の目安
システム全体(各部の温度)		(1)冷却温度に合った圧力状態であること (2)各部の温度状態正常なこと (3)据付け状態に異常がないこと
コンプレッサー	異常音・異常振動	異常音・異常振動等の発生のないこと
ガスクーラー	フィンが目づまり	フィンが目づまりを起こしていないか…定期的清掃
	ファンの回転	ファンの回転状態に異常はないか
容器関係 (コンプレッサー含む)	外観のサビ・腐食 (定期点検 5 年毎)	(1)著しいサビ・腐食の発生のないこと 著しいサビ・腐食が発生している時は補修塗装 (2)異常な腐食が発生している場合、サービス窓口にお問合せください
配管部品	フィルタードライヤー	フィルタードライヤーのつまり・変形やフィルタードライヤーの入口出口温度差大、圧力差大の時は交換
	サクシオンフィルター	サクシオンフィルターのつまり・変形やサクシオンフィルターの入口出口温度差大、圧力差大(冷凍機異常低圧)の時は交換
	その他配管部	冷媒漏れ、オイル漏れ、変形、異常振動、断熱材劣化等がないこと
電気部品	ファンモータ	異常音、回転が重い、オイルにじみ等の時は交換
	保護装置・制御部品の作動	作動不良、チャタリング等による制御不良の時は交換
	端子・配線等	変色、絶縁劣化していないか
	電装箱エアフィルター	汚れに応じて定期的に(3~6ヶ月)に清掃してください

故障時の処置

故障時、不具合が生じた場合、修理は専門業者にご依頼ください。

故障した時の処置

万一、何らかの原因により冷凍機および冷媒回路部品が故障した場合は、電源をOFFにして修理してください。
なお、故障再発防止のため、次の点に注意してください。

- (1) 同じ故障を繰り返さないよう故障診断を確実にを行い、故障箇所と原因を必ずつきとめてから修理してください。
漏電遮断器が作動した場合は、機器および電路の絶縁を確認し、原因を取り除いてから再投入してください。
- (2) 配管修正を行う場合、溶接部は必ず冷媒を放出し、窒素ガスを通しながら溶接をしてください。
- (3) コンプレッサーやガスクーラーなどの主要部品、冷媒およびオイルの交換時は、必ずフィルタードライヤーも交換してください。尚、コンプレッサーモータ焼け等で冷媒配管内汚れがひどい場合は、冷媒回路内に残留する冷凍機油を除去するため窒素ブローしてください。（このときには膨張弁（電動弁）を取りはずして行ってください）
- (4) コンプレッサーの交換時などに、コンプレッサーからクランクケースヒーターを取りはずしたままクランクケースヒーターに通電しないよう、必ず電源をOFFにしてください。（火災の原因になります）
- (5) 漏電事故防止のため、点検・サービス時にははずした部品（カバー、電気部品等）は必ず元どおりに取付けてください。
- (6) ヒューズ交換時は、必ず当社指定の珪砂入りヒューズを使用してください。
（市販品はヒューズ溶断時に破裂するおそれがあります）
- (7) 電源を投入しても制御基板のデジタル表示（LED）が動作しない場合、下記の確認を行ってください。

注意

確認は必ず電源をOFFして行ってください。

操作回路ヒューズ（5A）
が切れている？

YES

ヒューズ交換後、電源を再投入してください。
※ヒューズは当社指定のものを使用してください。

NO

「故障診断」の「制御基板の故障診断（自己診断）」を参照ください。

その他故障原因が不明な場合は、故障の症状と品番、製造No. 等調査の上、サービス窓口までご連絡ください。

故障時の処置

コンプレッサの交換

コンプレッサ交換にあたっては、技術サービスマニュアル「コンプレッサ交換作業手順」を参照ください。

注意

- (1) 漏電遮断器を必ず OFF してください。（運転スイッチ OFF ではクランクケースヒーターが切れません）
- (2) コンプレッサのU、V、Wの端子とリード線は必ずもとどおり結線してください。（逆相運転防止）
Uー赤、Vー白、Wー青
- (3) クランクケースヒーターはコンプレッサの指定の位置に密着させて取付けてください。
- (4) 真空引きは冷凍機出口/低圧サービスバルブから行ってください。

警報履歴のクリア方法

制御基板のロータリースイッチ（ツマミ）とディップスイッチを操作します。

- (1) ロータリースイッチ（ツマミ）を「吐出」に合わせます。（吐出温度が表示されます）
- (2) ディップスイッチSW13-7を「ON」にします。
- (3) ▼ボタンを押します。（警報履歴は全てクリアされます）
- (4) ディップスイッチSW13-7を「OFF」に戻します。
- (5) ロータリースイッチ（ツマミ）を「警報履歴」に合わせ、「E——」が表示されればクリアされています。
- (6) ロータリースイッチ（ツマミ）を「運転」に戻します。

故障診断

制御基板エラーコード

(1) ロータリスイッチ(ツマミ)が「運転」の位置の時、制御基板のデジタル表示に低圧圧力、高圧圧力、冷凍機出口圧力およびエラーコード(E***)を繰返し表示します。

＜エラーコード表＞

エラーコード	意味	原因	対処方法
E00	逆相・欠相	逆相または欠相を検出した。	(1) 電源に異常がないか確認してください。 (2) 電源端子台 (L1,L2,L3,N) とINV4-MF基板 (L1,L2,L3,N) の接続を確認してください。
E011	高圧異常 (7回目)	高圧圧力が上昇し、高圧異常となった。	(1) 高圧異常の原因を調べてください。 (2) 高圧圧力センサーに異常がないか確認してください。
E031	吐出温度異常 (3回目)	吐出温度が 118℃以上上昇する異常停止が 2時間に3回発生した。	(1) 吐出温度が高温になる原因を調べてください。 (2) 制御基板「2P4 吐出1 コネクター」の接続を確認してください。 (3) 吐出温度センサーの抵抗値を確認 (「センサーの特性確認方法」を参照) ください。
E041	吐出温度 センサー異常	吐出温度センサーが異常 (オープン状態) になった。	(1) 制御基板「2P4 吐出1コネクター」の接続を確認ください (2) 吐出温度センサーの抵抗値を確認 (「センサーの特性確認方法」を参照) ください。
E05	低圧圧力 センサー異常	低圧圧力センサーが異常 (オープン状態) になった。	(1) 制御基板「3P1 低圧 コネクター」の接続を確認ください。 (2) 低圧圧力センサーの出力電圧を確認 (「センサーの特性確認方法」を参照) ください。
E06	高圧圧力 センサー異常	高圧圧力センサーが異常 (オープン状態) になった。	(1) 制御基板「3P3 高圧 コネクター」の接続を確認ください。 (2) 高圧圧力センサーの出力電圧を確認 (「センサーの特性確認方法」を参照) ください。
E07	吸入温度 センサー異常	吸入温度センサーが異常 (オープン状態) になった。	(1) 制御基板「2P9 U 入口コネクター」の接続を確認ください。 (2) 吸入温度センサーの抵抗値を確認 (「センサーの特性確認方法」を参照) ください。
E101	吐出温度異常 (1~2回目)	吐出温度が 118℃以上上昇し、異常停止した。または、吐出温度センサーがショートした。	「吐出温度異常時の故障診断」に従ってください。 (1) 吐出温度が高温になる原因を調べてください。 (2) 制御基板「2P4 吐出1 コネクター」の接続を確認してください。 (3) 吐出温度センサーの抵抗値を確認 (「センサーの特性確認方法」を参照) ください。
E181	インバーター通信異常	「制御基板」-「INV4-MF基板」間のシリアル通信信号がない。	制御基板の「5P1、5P2 コネクター」とINV4-MF基板の「CN14、CN15 コネクター」間の通信線を確認してください。
E19	通信異常	通信中のコントローラーの信号がない。	(1) 通信線 (制御基板「5P4、5P5 コネクター」) を確認してください。 (2) 通信冷凍機 No. を「0」以外にしてください。
E201	放熱器温度異常	インバーター放熱器温度が 100℃以上に上昇し、異常停止した。	(1) 放熱器温度が高温になる原因を調べてください。 (2) 制御基板「2P31 COOLER1 コネクター」の接続を確認してください。 (3) 放熱器温度センサーの抵抗値を確認 (「センサーの特性確認方法」を参照) ください。
E221	放熱器温度 センサー異常	放熱器温度センサーが異常 (オープン状態) になった。	(1) 制御基板「2P31 COOLER1 コネクター」の接続を確認ください。 (2) 放熱器温度センサーの抵抗値を確認 (「センサーの特性確認方法」を参照) ください。
E23	外気温度 センサー異常	外気温度センサーが異常 (オープン状態) になった。	(1) 制御基板「2P8 外気コネクター」の接続を確認ください。 (2) 外気温度センサーの抵抗値を確認 (「センサーの特性確認方法」を参照) ください。
E271	ガスクーラーファンモータ 異常 (1~2回目)	ガスクーラーファンモータが異常となった。(ファン回転数が指令回転数から大きくはずれた)	(1) ファンロック、ファンはずれ等がないか確認してください。 (2) INV4-MF基板「CN6、CN9、CN30 コネクター」の接続を確認ください。
E281	ガスクーラーファンモータ 異常 (3回目)		(3) 制御基板「6P1 FAN1 コネクター」の接続を確認ください。
E311	高圧異常 (1~6回目)	高圧圧力が 11.7MPa 以上となり、高圧異常となった。	(1) 高圧異常の原因を調べてください。 (2) 高圧圧力センサーに異常がないか確認してください。
E32	液戻り警報	吸入ガス過熱度(「吸入温度」と「低圧圧力から換算した蒸発温度」との差)が 2 分間連続して1K 以下となった。	液戻り運転の原因を調べてください。
E36	中間圧力異常 (1~6回目)	中間圧力が 8.0MPa 以上となり、中間圧力異常となった。	(1) 中間圧力異常の原因を調べてください。 (2) 中間圧力センサーに異常がないか確認してください。

故障診断

制御基板エラーコード

エラーコード	意味	原因	対処方法
E37	冷凍機出口圧力異常 (1~6回目)	冷凍機出口圧力が8.0MPa 以上となり、 冷凍機出口圧力異常となった。	(1) 冷凍機出口圧力異常の原因を調べてください。 (2) 冷凍機出口圧力センサーに異常がないか確認してください。
E46	中間圧圧力異常	中間圧圧力が上昇し、中間圧圧力異常と なった。	(1) 中間圧圧力異常の原因を調べてください。 (2) 中間圧圧力センサーに異常がないか確認してください。
E47	冷凍機出口圧力異常 (7回目)	冷凍機出口圧力は上昇し、冷凍機出口圧力 異常となった。	(1) 冷凍機出口圧力異常の原因を調べてください。 (2) 冷凍機出口圧力センサーに異常がないか確認してください。
E57	冷凍機出口温度 センサー異常	冷凍機出口温度センサーが異常（オープン 状態）になった。	(1) 制御基板「2P5 U出口コネクター」の接続を確認してください。 (2) 冷凍機出口温度センサーの抵抗値を確認（「センサーの特性確認方法」を参照） ください。
E59	ガススクーラー出口温度 センサー異常	ガススクーラー出口温度センサーが異常 （オープン状態）になった。	(1) 制御基板「2P6 GC出口コネクター」の接続を確認してください。 (2) ガススクーラー出口温度センサーの抵抗値を確認（「センサーの特性確認方法」を 参照）ください。
E6*1 ~ E7*1	インバータ異常	インバータ運転に異常があった。	「インバーター部の故障診断」に従ってください。 (1) 過負荷運転になっていないか確認してください。 (2) ガススクーラーファンモーターに異常が発生していないか確認してください。 (3) 電源電圧低下、電源欠相等がなかったか確認してください。 (4) コンプレッサーがロックしていないか確認してください。 (5) INV4-H基板「U,V,W端子」が圧縮機の接続を確認してください。 (6) INV4-MF基板「CN9とCN6もしくはCN30」とファンモーターの接続を 確認してください。
E81	中間圧圧力 センサー異常	中間圧圧力センサーが異常（オープン状態） になった。	(1) 制御基板「3P2 中間圧コネクター」の接続を確認してください。 (2) 中間圧圧力センサーの出力電圧を確認（「センサーの特性確認方法」を参照） ください。
E88	冷凍機出口圧力 センサー異常	冷凍機出口圧力センサーが異常（オープン 状態）になった。	(1) 制御基板「3P4U出口コネクター」の接続を確認してください。 (2) 冷凍機出口圧力センサーの出力電圧を確認（「センサーの特性確認方法」を 参照）ください。

(2) その他表示

表示	意味	対処方法
警報（赤）LED の点滅	過去に異常発生があった。 過去のエラーコードは、50 件まで「警報履歴」 に記憶されます。	上表でエラーコードを確認し、原因を取り除いてください。 その後、ロータリースイッチ（ツマミ）を「運転」に合せ▲を押すか、 運転スイッチを「OFF」にすると、LEDの点滅がクリアされます。
デジタル表示「-CH-」	制御基板が基板検査モードになっている。	制御基板のスライドスイッチSW15を「制御」にしてください。

故障診断

吐出温度異常時の故障診断

吐出温度が異常上昇するとコンプレッサー圧縮部保護のため、コンプレッサーを停止させると同時に吐出温度異常警報を発報します。

この場合、以下の順序で不具合箇所の調査を行い、適切な処置を施してください。

冷凍サイクル運転状態確認

- (1) 冷媒不足となっていないか。
「運転時の調整」の「冷凍機の冷媒量の調整」を確認ください。
- (2) 吸入ガス温度が過熱していないか。
- (3) 低圧が 0.00MPa 以下になっていないか。



コンプレッサー運転状態確認

- (1) 運転音は正常か。(異常なときは、金属音が高くなります)
- (2) 運転電流値は正常か。
- (3) 冷却負荷の冷えは問題ないか。
- (4) その他の異常はないか。



制御部品チェック

- 吐出温度センサー取付状態
センサー本体、基板上のコネクター

すべて正常



故障原因が不明な場合は、故障の症状、品番及び製造No、等を調査のうえ、サービス窓口までご連絡ください。

ガスクーラー用ファンの故障診断

(1) 漏電遮断器がOFF する場合

- ①電源部、インバーター部および CR2-EN基板の各端子とアース(G 端子) 間の絶縁抵抗を確認してください。
..... 1MΩ以下の時は、インバーター部、CR2-EN 基板あるいはファンモータの絶縁不良です。
- ②INV4-MF基板のファンモータリード線を外し、このリード線とアース間の絶縁抵抗を確認してください。
..... 1MΩ以下の時は、ファンモータの絶縁不良です。

(2) ファンモータが正常に回らない場合

- ①ファンモータ通電状態で、ファンモータが滑らかに回らず(停止、回転ムラ)、うなり音等の異常音がある。
..... ファンモータのベアリング不良です。

故障診断

制御基板の故障診断（自己診断）

制御基板上的のリレーと LED の動作を下記の基板検査モードにて確認することができます。

[基板検査モード設定]

- ①漏電遮断器および運転スイッチを「OFF」にします。
- ②リレー出力（コネクター2P11、2P12、2P13、2P14、2P41、4P12、4P13、4P15、4P16）と電動弁出力（コネクター6P13、6P14、6P15）をはずします。
- ③スライドスイッチ SW15 を「チェック」、ディップスイッチ SW13-1 と 13-6 を「ON」にします。
- ④漏電遮断器を「ON」してください。必ず、運転スイッチは「OFF」のままとしてください。

基板検査モード時、「チェック」LED（黄）が点灯します。

[基板検査モード動作]

ロータリースイッチ(ツマミ) の位置に関わらず、下記の動作となります。

- ①▲ボタン押す → 全リレー接点：導通、全 LED：点灯、デジタル表示：「8.8.8.8.」
- ②▼ボタン押す → 全リレー接点：開放、全 LED(電源 3 箇所の LED は除く)：消灯、デジタル表示：消灯

注意

確認が終了したら、必ずスライドスイッチ SW15を「制御」、ディップスイッチSW13-1 と13-6 を「OFF」に戻し、漏電遮断器を「OFF」にしてください。
(漏電遮断器を「OFF」しないと、基板検査モードは終了しません)

故障診断

センサーの特性確認方法

(1) 圧力（低圧、中間圧、高圧、冷凍機出口）センサー

基板にコネクタを挿した状態で電圧を測定し、下表により圧力値が正常か確認ください。

＜センサー出力電圧と圧力の関係＞

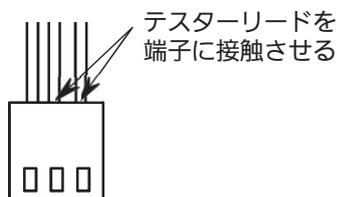
圧力 (MPa)	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
電圧 (DCV)	0.50	0.77	1.03	1.30	1.57	1.83	2.10	2.37	2.63	2.90	3.17	3.43	3.70

※上表で圧力値が 4.5MPa のように中間値の場合には、比例計算にて求めてください。

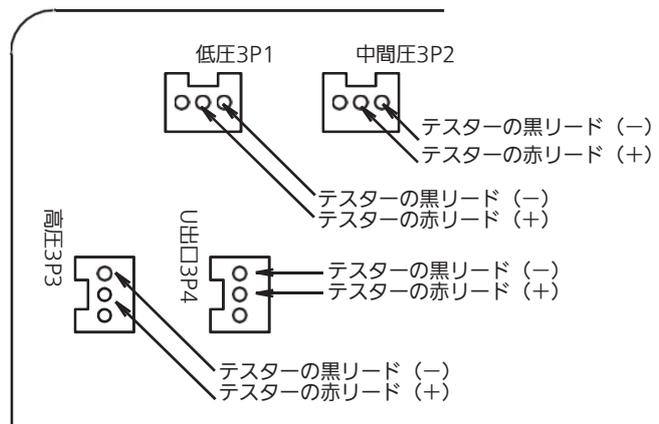
注意

圧力センサーの電圧チェックは、必ずテスターの DCV レンジで行ってください。
抵抗レンジではセンサー故障に至りますのでご注意ください。

[電圧測定方法]



[CR2-EN基板]



(2) 吸入温度センサー、ガスクーラー出口温度センサー

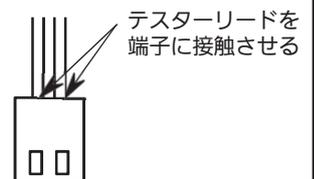
基板からコネクタを外した状態で抵抗を測定し、下表により温度が正常か確認ください。

＜センサー温度と抵抗値の関係＞

温度 (°C)	-50	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30
抵抗値 (kΩ)	77.58	43.34	25.17	15.13	9.39	6.00	3.94	2.64	1.82

※上表で温度が -5°C のように中間値の場合には、比例計算にて求めてください。

[抵抗測定方法]



(3) 吐出温度センサー、放熱器温度センサー

基板からコネクタを外した状態で抵抗を測定し、下表により温度が正常か確認ください。

＜センサー温度と抵抗値の関係＞

温度 (°C)	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
抵抗値 (kΩ)	70.13	45.05	29.67	20.00	13.79	9.71	6.97	5.09	3.77	2.835	2.156

※上表で温度が 65°C のように中間値の場合には、比例計算にて求めてください。

(4) その他温度(冷凍機出口、外気温度) センサー

基板からコネクタを外した状態で抵抗を測定し、下表により温度が正常か確認ください。

＜センサー温度と抵抗値の関係＞

温度 (°C)	-10	0	10	20	30	40	50	60	70
抵抗値 (kΩ)	26.22	15.76	9.76	6.21	4.05	2.70	1.84	1.28	0.90

※上表で温度が 35°C のように中間値の場合には、比例計算にて求めてください。

故障診断

電動弁コイルの抵抗値確認方法

(1) 電動弁コイル：減圧電動弁（MOV5）用、ガス戻し電動弁（MOV6）用、液戻し電動弁（MOV7）用

基板からコネクタを外した状態で抵抗値を測定し、下表により抵抗値が正常か確認ください。

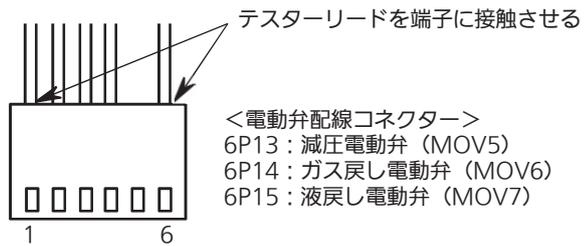
注意

コイル抵抗が0 Ω（ショート）の状態では冷凍機の電源を投入すると、制御基板が故障します。
電動弁の動作不良が疑われる場合には、基板交換の前に必ず電動弁の抵抗値を確認してください。

測定箇所	抵抗値
コネクタ 1-6 間	185 ± 18 0
コネクタ 2-6 間	185 ± 18 0
コネクタ 3-6 間	185 ± 18 0
コネクタ 4-6 間	185 ± 18 0

(周囲温度：20℃)

[抵抗測定方法]



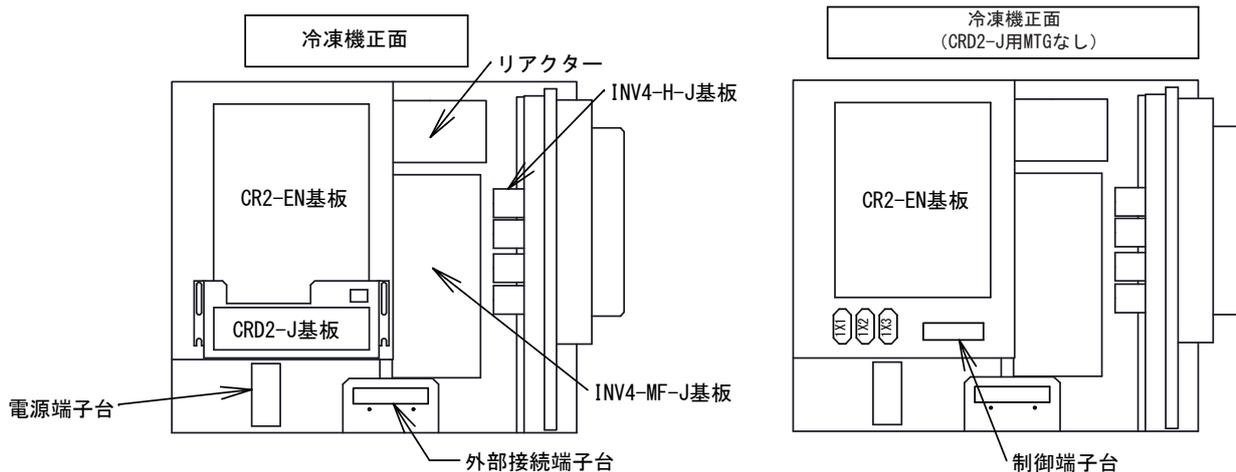
故障診断

インバーター部の故障診断

注意

点検、交換時、必ず高電圧危険表示灯（赤色）が消灯してから行ってください。
 キャパシターが放電するまで約5分かかります。

インバーター部の電気部品配置図



(1) 漏電遮断器が作動して冷凍機が停止した場合

原因として下記が考えられます。全ての原因について確認してください。

原因	確認方法	対応方法
コンプレッサーの不具合	コンプレッサー各相～ケース間の絶縁抵抗を確認してください。 1MΩ以下の時は、モータの絶縁不良です。	コンプレッサーを交換してください。
	コンプレッサーの巻線抵抗を確認してください。 0.15Ω～0.19Ω（AT25℃）であれば問題ありません。	コンプレッサーを交換してください。
コンプレッサー以外の電気部品の不具合	インバーター基板の各端子とアース（G端子）間の絶縁抵抗を確認してください。1MΩ以下の時は、インバーター基板の絶縁不良です。	インバーター基板を交換してください。
	電磁接触器に溶着・変色などの異常がないか確認してください。	電磁接触器を交換してください。
	ダイオードの抵抗値に異常がないか確認してください。ダイオードの故障診断を参照ください。	ダイオードを交換してください。
	INV4-H基板のIPMの抵抗値に異常がないか確認してください。 INV4-H基板のIPM故障診断を参照ください。	INV4-H基板を交換してください。

注意

必ず不具合の原因を取り除いてから電源を再投入（漏電遮断器 ON）してください。

故障診断

インバーター部の故障診断

(2) インバーター異常(E6 *~ E7 *) が発生した場合
原因として下記が考えられます。全ての原因について確認ください。

原因	確認方法	対応
過負荷状態	(1) コンプレッサのモータ電流が高くないか確認してください。 (2) 短時間でも過負荷状態になっていないか確認してください。	過負荷要因を取り除いてください。
電源電圧の異常	冷凍機の電源供給電圧が 200V 土 20V 以内にあるか確認してください。	電源設備のメンテナンスを実施してください。
インバーター基板の不具合	冷凍機の電源供給電圧が 200V 土 20V 以内にある場合、インバーター基板の外観や部品に欠けなどの異常がないか確認ください。	インバーター基板を交換してください。
	(1) コンプレッサのモータ電流と基板に表示される電流値に差がないか確認してください。 (2) 電流値の差が土 10 % 以内であれば、問題ありません。	インバーター基板を交換してください。

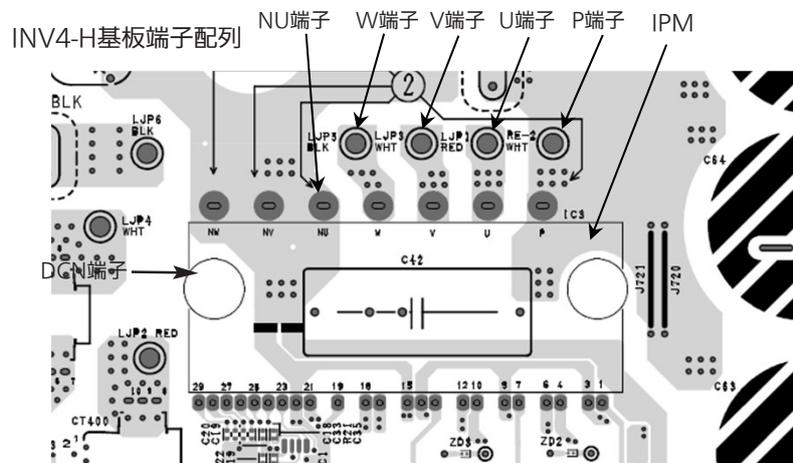
注意

瞬時停電や雷発生などの外的要因、または短時間の過負荷状態が発生した場合、部品故障していても瞬時過電流が流れ、エラーが発生する場合があります。

(3) IPM (トランジスター) の故障診断

アナログテスターを使用し、各端子間の抵抗値を測定してください。(抵抗レンジ x1 倍)
必ず、INV4-H 基板のU、V、W 端子に接続されている配線ははずしてください。

テスターリード		抵抗値 (正常値)
黒 (-)	赤 (+)	
P	U	0Ω
	V	
	W	
U	P	5~100Ω
V		
W		
V	NU	0Ω
U		
W		
NU	U	5~100Ω
	V	
	W	



注意

IPM (トランジスター) の故障診断時、アナログテスター以外を使用した場合、測定値が安定しないことがありますので、ご注意ください。

冷凍機の保証条件

無償保証期間および範囲

無償保証期間は冷凍機を据付けた日から1年間といたしますが、無償保証の範囲は故障した当該部品とし、代品を支給いたします。

ただし、下記による故障については、保証期間中であっても有償となります。

保証できない範囲

(1) 本施工説明書に指定した使用範囲を守らなかったことによる故障の場合

(2) 機種選定、冷凍装置設計に不具合がある場合

適合冷凍機種の組み合わせミス、電磁弁等の制御機器不適正、その他施工説明書と本体に表示されている禁止事項・注意事項・指示事項を順守せず、冷凍サイクルを設計したことにより、故障に至ったと弊社が判断した場合。

(3) 据付工事に不具合がある場合

- ① 据付工事中取扱い不良のため損傷、破損した場合
- ② 据付配管工事中にサイクル内に異物（ゴミ・金属粉等）が入ったことによる不良と判断される場合
- ③ 据付工事内容において電気配線不良と判断される場合
- ④ 弊社関係者が工事上の不備を指摘したにもかかわらず改善されなかった場合
- ⑤ 各種法規に違反する工事により生じた事故
- ⑥ 振動が大きく、もしくは運転音が大きいのを承知で運転した場合
- ⑦ 軟弱な基礎、軟弱な台枠が原因でおこした場合
- ⑧ 接続配管ろう付け時の不具合により、逆止弁・電磁弁等が作動不良となった場合
- ⑨ 電気部品への切粉侵入による事故（追加部品等取付けのための穴加工時）
- ⑩ 本品に指定された設置場所、使用周囲温度、使用電圧の範囲を守らなかったことによる事故の場合

(4) 弊社の製品仕様を据付けに当たって現地改造、付帯工事あるいは移設したことにより生じた事故、または弊社製品付属の保護機器を使用せずに事故となった場合

(5) 運転環境および保守点検が不備なことによる事故の場合

- ① 油（機械油を含む）、水分、塩分（海岸地区等、ただし塩害仕様品は除く）、硫化ガス（温泉地区等）などの多い環境に据付けたことによる事故
- ② 据付け場所の不具合による事故（風量不足、水圧、化学薬品等の特殊環境条件）
- ③ 制御機器等の調整ミスによる事故
- ④ ショートサイクル（運転一停止：おのおの5分以下）運転による事故
- ⑤ メンテナンス不備（ガス漏れを気付かなかった場合）
- ⑥ 修理作業ミス（部品違い、欠品、取付け不良）
- ⑦ 冷媒過充てん、冷媒不足および冷凍機油不足に起因する事故（始動不良、モータ冷却不良、潤滑不良）
- ⑧ 除霜不良による事故
- ⑨ 異常電圧による事故
- ⑩ 冷凍サイクル内に空気、水分を吸い込んだと判断される場合

冷凍機の保証条件

保証できない範囲

- (6) 電源の不具合による事故の場合
 - ① 電源側のヒューズ溶断、電線の端子緩みによる单相通電（欠相）によって起こるモータ、電装品の不具合事故
 - ② 停電後、非常電源への切り替え後の始動時に起こる電源電圧異常低下（170 V 未満）によって起こるモータ・電装品の不具合事故
 - ③ 雷等による電源への異常高電圧の印加あるいはアーク火花等の過大ノイズ印加によるモータ、電装品の不具合事故
 - ④ 規定の電圧以外の条件による事故の場合および汎用インバーター等の使用による歪み電圧を印加した事故の場合
 - ⑤ 当社指定容量の漏電遮断器を取付けずに生じた事故の場合
- (7) 本製品に指定された蒸発温度、凝縮温度、使用周囲温度、使用電圧の範囲を守らなかったことによる事故の場合
- (8) 火災、地震、水害、落雷その他の天災地変による事故
- (9) 国外で使用した場合
- (10) 車両、船舶、搬送車などに搭載使用した場合
（振動、衝撃、瞬時停電、油面確保等に影響）
- (11) その他、冷凍機の据付け、運転、調整、保守上常識となっている内容を逸脱した工事および使用方法での事故は一切保証できません。また、冷凍機事故に起因した冷却物、営業保証等の二次補償はいたしません。したがって、二次災害については警報システムの設置あるいは弊社代理店等と相談の上、事前に損害保険を掛けるなどで対処してください。

施工説明書に記載されていない方法や、指定の部品を使用しない方法で施工されたことにより事故や損害が生じたときには、当社では責任を負えません。また、その施工が原因で故障が生じた場合は、製品保証の対象外となります。

(販売元・お問合せ先)

パナソニック株式会社

コールドチェーン事業部

〒370-0596 群馬県邑楽郡大泉町坂田 1-1-1

TEL (0276) 61-8533

お客様の個人情報のお取り扱いについて

お客様からお受けした、お客様のお名前、ご住所、お電話番号などの個人情報は適切に管理いたします。また、お客様の同意がない限り、業務委託の場合および法令に基づき必要と判断される場合を除き、第三者への開示は行いません。

<利用目的>

- お客様からお受けした個人情報は、商品・サービスに関わるご相談・お問い合わせの対応のみを目的として用います。なお、この目的のためにパナソニック株式会社および関係会社で上記個人情報を利用することがあります。

<業務委託の場合>

- 上記目的の範囲内で対応業務を委託する場合、委託先に対しては当社と同等の個人情報保護を行わせるとともに、適切な管理・監督をいたします。